

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Сергій ЯХІН

« 02 » вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

освітньо-професійна програма	Біотехнології та біоінженерія
спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія
галузь знань	16 Хімічна інженерія та біоінженерія
освітній ступінь	бакалавр
навчально-науковий інститут	агротехнологій, селекції та екології

Полтава

2024/2025 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни Інженерна та комп'ютерна графіка для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Біотехнології та біоінженерія спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Мова викладання: державна

Розробник: Олександр БРИКУН, доцент кафедри будівництва та професійної освіти, к.т.н., доцент

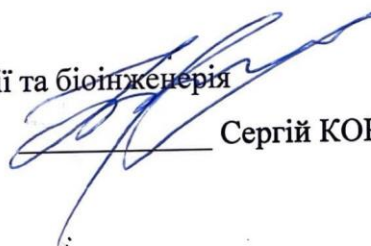
«02» вересня 2024 року



Олександр БРИКУН

Схвалено на засіданні кафедри будівництва та професійної освіти
протокол від «02» вересня 2024 року № 1

Погоджено гарантом освітньої програми Біотехнології та біоінженерія
02 вересня 2024 року



Сергій КОРІННИЙ

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності
162 Біотехнології та біоінженерія
протокол від 03 вересня 2024 року № 1



Ірина КОРОТКОВА

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова
Рік навчання (шифр курсу)	3 (162БТБ_бд_2023)
Семестр	5
Лекції (годин)	16
Лабораторні (годин)	24
Самостійна робота (годин)	50
Форма семестрового контролю	залік

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Сформувати у здобувача вищої освіти просторового мислення та здібностей моделювання геометричними та комп'ютерними методами креслення апаратів, машин, технологічних та апаратурних схем біотехнологічних виробництв, формування навичок читання та конструкторської документації з дотриманням чинних вимог, пошуку інформації щодо вимог до зображення елементів креслеників у технічній літературі та чинних нормативних документах, уміння виконувати конструкторсько-технологічні документи за допомогою систем автоматизованого проектування.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, що передують її вивченню, відповідно до структурно-логічної схеми: Вища математика, Інформаційні системи та технології, Загальна біотехнологія.

4. Компетентності

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

- загальні:

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

- фахові:

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.

5. Програмні результати навчання

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.

ПР19. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
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.	Знати методи побудови та дослідження просторових об'єктів за їх плоскими зображеннями на креслениках
	Вміти графічно зображувати технологічний об'єкт та процес відповідно до вимог нормативних документів.
ПР19. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.	Знати комп'ютерні методи креслення апаратів, машин, технологічні та апаратурні схеми біотехнологічних виробництв.
	Вміти виконувати конструкторсько-технологічні документи біотехнологічних виробництв за допомогою систем автоматизованого проектування.

6. Методи навчання і викладання

Методи навчання: словесні (лекція, пояснення, інструктаж); наочні (демонстрування); практичні (лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування, графічні роботи).

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Геометричне креслення.

Креслярські матеріали, приладдя та інструменти. Формати і основні написи. Масштаби. Лінії. Техніка креслення. Шрифти креслярські. Зображення на креслениках. Графічні позначення матеріалів. Нанесення розмірів. Геометричні побудови. Ділення відрізка прямої. Побудова перпендикулярних і паралельних прямих. Побудова та вимірювання кутів. Ділення кутів. Побудова плоских фігур. Ділення кола на рівні частини. Побудова правильних багатокутників. Визначення центра дуги кола. Спряження дуги кола. Побудова ухилу та конусності. Побудова дотичних до кіл. Спряження прямих дугою кола. Спряження дуги кола з прямою. Спряження дуг кіл між собою. Побудова коробових кривих. Побудова лекальних кривих. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Циклоїдальні криві. Спіральні криві. Синусоїда.

Тема 2. Проекційне креслення.

Види проєкціювання. Паралельне ортогональне проєкціювання. Точка в системі 2-х площин проєкцій. Точка в системі 3-х площин проєкцій. Ортогональні проєкції та система прямокутних координат. Рішення прямої і оберненої задач проєкціювання. Точка в чвертях і октантах простору. Проекції відрізка прямої. Ділення відрізка прямої в даному відношенні. Знаходження проєкцій точок профільної прямої. Визначення кута між прямою і площинами проєкцій. Визначення натуральної величини відрізка. Сліди прямої лінії. Взаємне положення двох прямих. Проекції плоских кутів. Проєкціювання призми. Проєкціювання піраміди. Проєкціювання циліндра. Проєкціювання конуса. Проєкціювання кулі. Проєкціювання тора. Перетин площиною призми. Перетин площиною піраміди. Перетин площиною циліндра. Перетин конуса. Перетин кулі. Аксонометричні проєкції: основні поняття. Прямокутна аксонометрія. Технічний малюнок.

Тема 3. Комп'ютерна графіка.

Початок роботи. Налаштування інтерфейсу та основних параметрів. Зовнішній інтерфейс AutoCAD. Ручна установка основних налаштувань креслення. Границі креслення. Ключі команди. Прив'язка і сітка. Відображення сітки. Система координат. Керування ярликом СК.

Створення власних СК. Точка та її стиль. Методи введення координат. Лінійні об'єкти. Команди керування зображенням екрану. Допоміжні засоби креслення. Команди побудови елементарних об'єктів: коло, дуга, кільце, еліпс, еліптична дуга. Команда побудови прямокутника та її ключі. Команда побудови багатокутника та її ключі. Мультилінія. Стиль мультилінії. Полілінія, як складний об'єкт. Ключі команди. Сплайн. Регіон. Булеві операції. Штрихування. Текст. Стиль тексту. Однорядковий текст і параграф. Способи вибору об'єктів для редагування. Команда фільтрації вибору. Редагування за допомогою «ручок». Команди редагування об'єктів. Параметризація об'єктів. Створення блоку. «Переведення» блоку у файл. Вставка блоку, файлу, зовнішнього посилання. Атрибути як окремий об'єкт. Робота з ними. Властивості об'єктів. Прошарок та його параметри. Розміри: стиль розміру, види розмірів, способи проставлення, редагування розмірів. Простір листа. Виведення на друк. Перегляд об'єктів у тривимірному просторі. Основні тривимірні поверхні та тіла.

Тема 4. Виконання креслеників деталей устаткування біотехнологічних виробництв.

Зображення. Види. Розрізи. Перерізи. Ескізний кресленик. Послідовність виконання ескізних креслеників. Вимірювальний інструмент і прийоми вимірювання деталей. Види виробів. Стандартизація в оформленні конструкторської документації. Види конструкторської документації. Проектна конструкторська документація. Робоча конструкторська документація. Текстова частина кресленика. Пояснювальна записка. Специфікація. Вимоги до робочого креслення деталі. Нанесення розмірів та бази. Шорсткість поверхонь. Позначення матеріалів. Типові елементи деталей. Отвори. Різьба. Рознімні з'єднання. Нерознімні з'єднання. Зубчаті передачі. Деталі з пластмас. Складальний кресленик. Кресленик загального виду. Габаритний кресленик. Монтажний кресленик.

Тема 5. Схеми та діаграми.

Схеми. Види та типи схем. Кінематичні схеми. Електричні схеми. Гідравлічні та пневматичні схеми. Діаграми. Види та типи діаграм. Загальні вимоги до виконання діаграм.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	162БТБ_бд_2023			
	усього	у тому числі		
лекц.		лаб.	с. р.	
Тема 1. Геометричне креслення	20	4	6	10
Тема 2. Проекційне креслення	15	2	2	11
Тема 3. Комп'ютерна графіка	25	4	8	13
Тема 4. Виконання креслеників деталей устаткування біотехнологічних виробництв	20	4	6	10
Тема 5. Схеми та діаграми.	10	2	2	6
Усього годин	90	16	24	50

8. Теми лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин
	162БТБ бд 2023
Тема 1. Геометричне креслення	2
Шрифти креслярські. Лінії	
Тема 1. Геометричне креслення	2
Розміри. Графічні позначення матеріалів	
Тема 1. Геометричне креслення	2
Елементарні геометричні побудови	
Тема 2. Проекційне креслення	2
Проекції точки та прямої	
Тема 3. Комп'ютерна графіка	2
Основи роботи з графічним редактором AutoCAD	
Тема 3. Комп'ютерна графіка	2
Створення елементарних та складних об'єктів	
Тема 3. Комп'ютерна графіка	2
Команди вибору та редагування об'єктів	
Тема 3. Комп'ютерна графіка	2
Робота з блоками. Властивості об'єктів. Розміри	
Тема 4. Виконання креслеників деталей устаткування біотехнологічних виробництв	2
Ескіз моделі	
Тема 4. Виконання креслеників деталей устаткування біотехнологічних виробництв	2
Простий розріз	
Тема 4. Виконання креслеників деталей устаткування біотехнологічних виробництв	2
Складний розріз	
Тема 5. Схеми та діаграми	2
Виконання креслеників схем та діаграм	
Разом	24

9. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин
	162БТБ бд 2023
Тема 1. Геометричне креслення	10
Тема 2. Проекційне креслення	11
Тема 3. Комп'ютерна графіка	13
Тема 4. Виконання креслеників деталей устаткування біотехнологічних виробництв	10
Тема 5. Схеми та діаграми	6

Разом	50
--------------	-----------

10. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання/Результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання /результатів навчання
<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>Опитування, виконання лабораторних робіт; виконання завдань самостійної роботи</p>
<p>ПР19. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.</p>	<p>Опитування, виконання лабораторних робіт; виконання завдань самостійної роботи</p>

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми / Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	опитування	виконання лабораторних робіт	виконання завдань самостійної роботи	
Тема 1. Геометричне креслення	2	12	11	25
Тема 2. Пרוєкційне креслення	2	4	11	17
Тема 3. Комп'ютерна графіка	2	16	11	29
Тема 4. Виконання креслеників деталей устаткування біотехнологічних виробництв	2	12	11	25
Тема 5. Схеми та діаграми	-	4	-	4
Разом	8	48	44	100

Шкала та критерії оцінювання опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
2 бали	Надані відповіді на всі запитання щодо вміння графічно зображувати технологічний процес за допомогою систем автоматизованого проектування та відповідно до вимог нормативних документів, вони є достатньо аргументованими
1 бал	Надані відповіді на більшість запитань щодо вміння графічно зображувати технологічний процес за допомогою систем

Кількість балів	Критерії оцінювання
	автоматизованого проектування та відповідно до вимог нормативних документів, але є неточність у судженнях
0 балів	Відсутність відповідей не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
4 бали	Графічна робота виконана згідно вимог нормативних документів на відмінному рівні без зауважень, що свідчить про високий рівень сформованих компетентностей та досягнення програмних результатів.
3 бали	Графічна робота виконана згідно вимог нормативних документів на належному рівні, але з несуттєвими зауваженнями, що підтверджує формування компетентностей та досягнення програмних результатів.
2 бали	Графічна робота виконана згідно вимог нормативних документів на достатньому рівні із зауваженнями, які усунені за допомогою консультування з викладачем, що підтверджує формування компетентностей та досягнення програмних результатів
1 бал	Графічна робота виконана згідно вимог нормативних документів на задовільному рівні, з суттєвими зауваженнями, рівень формування компетентностей задовільний, програмні результати досягнуті.
0 балів	Не виконана графічна робота потребує повторного виконання або виконана не самостійно, що не дозволяє оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
11 балів	Графічна робота виконана згідно вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки без зауважень.
6-10 бали	Графічна робота виконана згідно вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки із незначною кількістю помилок
1-5 бали	Графічна робота виконана на задовільному рівні згідно вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки із значною кількістю недоліків
0 балів	Графічна робота потребує повторного виконання або виконана не самостійно, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачене під час вивчення навчальної дисципліни

Засоби навчання: інформаційний супровід із використанням платформи Moodle; комп'ютер (ноутбук) – 1 шт.; пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт.; проєкційний екран – 1 шт.; презентації.

Перелік інструментів, обладнання, устаткування та програмного забезпечення, необхідного для вивчення навчальної дисципліни, забезпечують навчальні лабораторії (креслярські зали – ауд. 339, 340): макети, стенди, плакати, моделі, креслярські столи – 28 шт.; спеціалізовані комп'ютерні лабораторії (ауд. 335, ауд. 327): персональний комп'ютер – 28 шт. (операційна система Windows 10; ліцензійне програмне забезпечення САПР AutoCAD 24).

13. Політика навчальної дисципліни

- *щодо термінів виконання та перескладання*: лабораторні завдання, завдання з 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.
- *щодо академічної доброчесності*: здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Полтавському державному аграрному університеті, Порядку перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у Полтавському державному аграрному університеті. 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, використанні методики досліджень і джерела інформації.
- *щодо відвідування занять*: навчання здобувачів вищої освіти, що передбачає проведення навчальних занять згідно розкладу упродовж навчального року передбачає їх безпосередню участь в освітньому процесі. Відвідування здобувачами вищої освіти всіх видів навчальних занять є обов'язковим. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється в журналі обліку аудиторної навчальної роботи викладача в АСУ ПДАУ.
- *щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти*: на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.
- *щодо оскарження результатів оцінювання*: після оголошення результатів поточного або семестрового контролю здобувач вищої освіти має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо отриманої оцінки. У разі неможливості спільного врегулювання ситуації здобувач вищої освіти має право оскаржити результати контрольних заходів. Підставами для оскарження результату оцінювання можуть бути: недотримання викладачем системи оцінювання, вказаної у робочій програмі навчальної дисципліни, необ'єктивне оцінювання та/або наявність конфлікту інтересів, якщо про його існування здобувачу вищої освіти не було і не могло бути відомо до проведення оцінювання. Результат оцінювання може бути оскаржений не пізніше наступного робочого дня після його оголошення. Для оскарження результату оцінювання здобувач вищої освіти звертається з письмовою заявою до директора навчально-наукового інституту, яку розглядає апеляційна комісія, сформована розпорядженням директора інституту. Апеляційна комісія протягом трьох робочих днів ухвалює рішення про наявність або відсутність підстав оскарження результату оцінювання. Присутність здобувача вищої освіти на засіданнях апеляційної комісії є обов'язковою. Висновки апеляційної комісії оформляються відповідним протоколом і доводяться до відома здобувача вищої освіти і викладача. Результатом розгляду апеляції є прийняття апеляційною комісією одного з двох рішень: попередня оцінка знань здобувача вищої освіти відповідає рівню досягнення результатів навчання і не змінюється або попередня оцінка знань здобувача вищої освіти не відповідає рівню досягнення результатів і здобувач заслуговує іншої оцінки (вказується нова оцінка відповідно до чинної в Університеті шкали оцінювання результатів навчання). За

результатом апеляції оцінка результатів навчання здобувача вищої освіти не може бути зменшена.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Михайленко В. Є., Ванін В. В., Ковальов С. М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник / за ред. В. Є. Михайленка. Київ: Каравела, 2018. 360 с.
2. Ванін В.В., Ковальов С.М., Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка. Київ: Каравела, 2018. 360 с.
3. Надкренічна Т.М., Лебедєва О.О. Курс комп'ютерної графіки в середовищі AUTOCAD. Теорія, приклади, завдання: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 191 с.
4. Знамеровська Н. П. Нарисна геометрія та інженерна графіка з компетентнісним підходом: навч. посіб. Херсон: ХДМА, 2020. 236 с.
5. Хейло М. І. Нарисна геометрія: Навчальний посібник. Полтава: «ІнтерГрафіка», 2003. 216 с.
6. Козяр М. М., Фещук Ю. В. Комп'ютерна графіка AUTOCAD. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 304 с.
7. Ковальчук С.Б., Брикун О.М. Методичні розробки для проведення лабораторних занять з дисципліни «Інженерна графіка». Полтава : ПДАУ, 2022. 77 с.

Допоміжні

8. Цвіркун Л.І., Бешта Л.В. Інженерна та комп'ютерна графіка. AutoCAD: навч. посіб. Дніпро: НТУ «ДП», 2018. 209 с.
9. Інженерна графіка Розробка ескізів та робочих креслеників деталей: навчальний посібник / В.В. Ванін, О.М. Воробйов, А.Є. Ізволєнська, Н.А. Парахіна. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. 106 с.
10. Головчук А. Ф., Кепко О. І., Чумак Н. М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 160 с.