



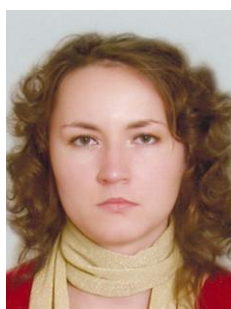
Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



Проектування промислових об'єктів з використанням САПР

Шифр та назва спеціальності	Інститут ННІ Механічної інженерії і транспорту
Спеціалізація	Кафедра Хімічна техніка та промислова екологія (154)
Освітня програма	Тип дисципліни Вибіркова
Рівень освіти Перший (бакалаврський)	Форма навчання Денна, заочна
Семестр	Мова викладання Українська

Викладачі, розробники



Манойло Євгенія Володимирівна

levgeniia.Manoilo@khpi.edu.ua

К.т.н., доцент, доцент кафедри хімічної техніки та промислової екології

Досвід роботи – 20 років.

Автор понад 50 наукових та навчально-методичних праць.

Провідний лектор з дисциплін: «Вступ до фаху», «Інформаційні технології в інженерній діяльності», «Основи проектування промислових об'єктів з використанням САПР», «Теорія технічних систем»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна «Проектування промислових об'єктів з використанням САПР» формує у студентів як у майбутніх спеціалістів сучасний рівень знань про основи створення надійних машин і апаратів, що застосовуються в харчових, переробних та хімічних технологіях, а також основам проектування сучасного устаткування.

Мета та цілі дисципліни

Метою дисципліни є набуття здатності використовувати методики моделювання та проектування промислових об'єктів з урахуванням характеристик і функціональних можливостей САПР; вміння застосовувати методи планування при проектуванні промислових об'єктів. Після вивчення курсу студенти мають здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; мають знання та

розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності фахівця даного профілю; володіють навичками розробки технологічної частини проекту, володіють здатністю аналізувати, сприймати інформацію, ставити цілі та обирати шляхи їх досягнення.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, практичні роботи, консультації. Підсумковий контроль - залік.

Компетентності

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність розробляти та управляти проектами. Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання.

Результати навчання

Знати методики моделювання та проектування промислових об'єктів з урахуванням характеристик і функціональних можливостей САПР; вміти застосовувати методи планування при проектуванні промислових об'єктів. Вміти розробляти проекти та управляти комплексними діями щодо їх реалізації.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 16 год., практичні роботи - 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички на рівні повної загальної середньої освіти.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи навчання, акцентується увага на вирішенні реальних проблем, що виникають у процесі розробки проектів, а також формуються навички виконання розрахунків. Лабораторні заняття служать для отримання навичок роботи з сучасними системами САПР та комп'ютерного моделювання.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Сучасні методи проектування. Загальні положення про проектування: проектування, метод, складність процесу проектування, психологічні чинники творчої діяльності. Методи проектування: евристичні методи, метод ітерацій (послідовного наближення), метод контрольних запитань, метод мозкового штурму, метод морфологічного аналізу, асоціативні методи пошуку нових технічних рішень	2
Тема 2. Етапи проектування при розробці нових машин та модернізації діючого обладнання. характеристики проекту. Етапи виконання проектів. Розробка нового обладнання: проект та проектування. Етапи життєвого циклу об'єкту проектування. Основні види проектних робіт. Характеристики проекту.	2



Тема 3. Шляхи удосконалення процесу проектування. етапи нововведень Ризик устарівання і технічна невдача. Побудова графіку для проведення оптимальних проектних робіт. Класифікація відкриттів і винаходів. Етапи нововведень, які проходить кожен пристрій (машина) у процесі своєї розробки і експлуатації.	2
Тема 4. Системний аналіз у проектуванні. Сучасний етап розвитку інженерної діяльності і проектування. Необхідність соціальної оцінки техніки Пошукове і нормативне прогнозування. Системно-ієрархічний підхід при нормативному проектуванні. Сучасний етап розвитку інженерної діяльності і проектування. Нові види і нові проблеми проектування. Необхідність соціальної оцінки техніки	2
Тема 5. Принципи та методика проектування. Загальні відомості. Структура проектної організації. Етапи проектування. Зміст етапів проектування. Зміст проекту	2
Тема 6. Проектування, як етап життєвого циклу об'єкта. Фази життєвого циклу проекту. Цілі та принципи управління проектами.	2
Тема 7. Проектування сучасних безпечних виробництв. Генплан підприємства та його відмінність від ситуаційного плану. Вибір місця розташування підприємства. Структурні частини підприємства та їх розміщення на генплані. Інженерні мережі та технологічні трубопроводи. Вертикальне планування території підприємства. Транспортні мережі.	2
Тема 8. Розробка технологічної частини проекту Технологічні установки, що входять до проекту. Вихідні дані для розробки технологічної частини проекту. Компонівка обладнання та монтажна проробка. Компонівка обладнання, як процес проектування та його результат. Плани та розрізи цехів підприємства. Будівельні конструкції. Методи компоновки. Монтажна проробка, як елемент проектування, її етапи. Принципи побудови міжапаратних трубопроводів та комунікацій.	2
Загальна кількість годин	16

Практичні заняття

За наявності

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>b</i>
Тема 1. Методи і форми захисту інтелектуальної власності в Україні. Теоретичні аспекти технічної творчості і наукових досліджень	2	0,125
Тема 2. Робота з патентними базами даних	2	0,125
Тема 3. Методи активізації пошуку нових технічних рішень. Вивчення методів мозкового штурму	2	0,125
Тема 4. Вплив оброблення поверхневим пластичним деформуванням на шорсткість поверхні	2	0,125
Тема 5. Синтез технічного рішення за допомогою морфологічного аналізу	2	0,125
Тема 6. Побудова конструктивної функціональної структури технічного об'єкту	2	0,125
Тема 7. Оптимізація технічних об'єктів на основі застосування методу функціонально – вартісного аналізу	2	0,125



Тема 8. Дослідження технологічних шляхів забезпечення надійності та ефективності деталей машин	2	0,125
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$

Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти b
Тема 1. Побудова площин, створення ескізів у програмі CAD	2	0,125
Тема 2. Створення моделей простих тіл у програмі CAD	2	0,125
Тема 3. Створення деталей типу вал у програмі CAD	2	0,125
Тема 4. Створення деталей типу корпус у програмі CAD	2	0,125
Тема 5. Створення моделі деталі змінного перерізу у програмі CAD	2	0,125
Тема 6. Створення тіл обтінання та тіл по траєкторії у програмі CAD	2	0,125
Тема 7. Створення моделі зварного виробу у програмі CAD	2	0,125
Тема 8. Створення складальних одиниць у програмі CAD	2	0,125
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$

Контрольні роботи

Одна підсумкова контрольна робота, яка охоплює теоретичні та практичні питання курсу та проходить у формі виконання письмового завдання за варіантами.

Теми контрольних робіт

Вагові коефіцієнти a

Контрольна робота	1
Загальна кількість годин	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання за варіантом. Студенти повинні виконати завдання за представленим варіантом, проаналізувати дані, виконати необхідні розрахунки та оцінити отримані результати, представивши свою роботу обсягом 15–20 сторінок (A4, Times New Roman 14, міжрядковий інтервал 1,5), що включає титульну сторінку, зміст, розрахунки, графічні зображення (наприклад, графіки або діаграми), висновки та принаймні п'ять джерел, на які посилаються. Звіти подаються в електронному вигляді з додаванням необхідних супровідних файлів (наприклад, таблиць Excel) і повинні бути виконані протягом семестру відповідно до термінів, встановлених викладачем.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

Кількість годин

Тема 1. Нормативно-правова база проектування. Будівельні норми та стандарти. Вимоги безпеки, екологічні та енергетичні регламенти.	5
---	---



Тема 2. Інформаційне моделювання (BIM) у САПР Основи BIM-технологій, переваги використання у промисловому проектуванні.	5
Тема 3. Автоматизація розрахунків у САПР Розрахунок навантажень, міцності, гідравлічних і теплотехнічних характеристик за допомогою САПР.	5
Тема 4. Вентиляція та кондиціонування виробничих приміщень. САПР у проектуванні систем мікроклімату, шумові та енергетичні аспекти.	5
Тема 5. Водопостачання та водовідведення Автоматизоване проектування мереж водопостачання, каналізації та очисних споруд	5
Тема 6. Тривимірне моделювання у САПР Створення 3D-моделей обладнання та будівельних об'єктів. Інтеграція з віртуальною реальністю.	5
Тема 7. Перспективи розвитку САПР і цифрових технологій у проектуванні Штучний інтелект, цифрові двійники, хмарні сервіси та автоматизація інженерної діяльності.	5
Загальна кількість годин	35

Тематика індивідуальних завдань

Вимоги до виконання індивідуального завдання наведені у методичних вказівках

Загальна кількість годин	37
---------------------------------	-----------

Неформальна освіта

До неформальної освіти відносяться: професійні курси/тренінги, громадянська освіта, онлайн освіта, професійні стажування тощо. Зарахування результатів навчання, набутих у неформальній освіті розповсюджується як на нормативні, так і на вибіркові навчальні дисципліни/освітні компоненти. Рекомендовані в силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії). Крім того, публікація (наприклад, тези конференції, стаття в рецензованому журналі або монографія), безпосередньо пов'язана з змістом практичного завдання, може бути зарахована як виконання відповідного академічного завдання, також з максимальною оцінкою.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн-курс «Introduction to HSE Engineering» - <https://www.coursera.org/learn/introduction-to-hse-engineering?specialization=health-safety-environmental-hse-engineering>
2. Онлайн-курс «Risk Management and Industrial Safety» - <https://www.coursera.org/learn/health-safety-and-environmental-engineering-course-two?specialization=health-safety-environmental-hse-engineering#modules>
3. Онлайн-курс «Environmental Protection and Sustainability» - <https://www.coursera.org/learn/course-3-environmental-protection-and-sustainability?specialization=health-safety-environmental-hse-engineering>



Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Основи інженерної графіки з елементами професійного конструювання : підручник / І. О. Чермних [та ін.] ; ред. О. О. Краєвська ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Київ : Кондор, 2020. – 240 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/50737>
2. Павловський, С. М. Основи автоматизованого проектування: лабораторні роботи в середовищі AutoCAD : навч. посіб. / С. М. Павловський, А. В. Бабков. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. — 598 с. <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/17523>
3. Системи 3D моделювання. Навчальний посібник / Зінько Р.В., Топільницький В.Г. – Львів: Галицька Видавнича Спілка, 2017. – 150 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Zinko_2017.pdf
4. Курмаз Л.В. Основи конструювання деталей машин: навч. посібник. – Харків: Підручник НТУ «ХПІ», 2010. – 532 с. <http://library.kpi.kharkov.ua/ru/node/1432>
5. 7. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навч. посіб. / В.А. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник та ін. – Львів: Новий світ-2000, 2017. – Т. 1. – 470 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Andrunik_P1_2017_470.pdf
6. 1. Гончаров О.А. Чисельні методи розв'язання прикладних задач: навч. посіб. / О.А. Гончаров, Л.В. Васильєва, А.М. Юнда. – Суми: Сумський державний університет, 2020. – 142 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/79378/3/Honcharov_chyselni_metody.pdf
7. Основи САПР: навчальний посібник / О.М. Артюх, О.В. Дударенко, В.В. Кузьмін та ін. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 168 с. <http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/8201>
8. 3D-інженерія: SolidWorks [Електронний ресурс] : конспект лекцій : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії» спец. 133 Галузеве машинобудування / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. А. Новохат. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 250 с. https://ci.kpi.ua/METODA/Literatura_kaf/3D_інженерія_SolidWorks_лек.pdf
9. SOLIDWORKS Online Help: https://help.solidworks.com/2023/English/SolidWorks/sldworks/r_welcome_sw_online_help.htm
10. Solidworks у завданнях 3D моделювання та інжинірингу технічних систем. Навч. посібник / В.Я. Ворошук, Т.М. Вітенько. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. 164 с <https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/40547/1/Ворошук%20В.Я.%20Вітенько%20Т.М.%20Solidworks%20у%20завданнях%203D%20моделювання%20та%20інжинірингу%20технічних%20систем.pdf>
11. Цейтлін М. А. Проектування природоохоронних комплексів з використанням САПР : навч. посіб./ М. А. Цейтлін, В. Ф. Райко, Т. В. Бойко, О. В. Шестопапов. – Х. : НТУ «ХПІ». 2013. – 224 с. <https://media.neliti.com/media/publications/309155-design-of-environmental-complexes-with-t3ada0bdb.pdf>
12. Устаткування та основи проектування екологічно безпечних технологій з використанням САПР [Електронний ресурс] : конспект лекцій : для студентів усіх форм навчання спеціальності 101 "Екологія" другого (магістерського) рівня вищої освіти освітня програма "Інженерна екологія", 263 "Цивільна безпека" другого (магістерського) рівня освіти, освітня програма "Охорона праці" / Цейтлін М. А., Райко В. Ф., Шестопапов О. В., Забіяка Н, А. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2024. – 128 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPIPress/79556>
13. Методичні вказівки до виконання практичної роботи "Розрахунок і вибір обладнання інженерних систем транспортування рідин" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 101 Екологія першого (бакалаврського) рівня освіти, освітня програма "Інженерна екологія" , 263 Цивільна безпека першого (бакалаврського) рівня освіти, освітня програма "Охорона праці" / уклад.: Цейтлін М. А., Райко В. Ф., Шестопапов О. В. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 52 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/78408>.



Додаткова література

1. В. Потапов, А. Поперечний, В. Корнійчук. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв. Київ: Центр навчальної літератури, 2019, 312 с.
2. Жук А.Я., Желябіна Н.К., Таратута К.В., Коваль М.В. Напрями творчого проектування та його техніко-економічне обґрунтування. Кн. 1. Навч. пос. - К.: Кондор-Видавництво, 2018. - 540 с.
3. Жук А.Я., Желябіна Н.К., Таратута К.В., Коваль М.В. Напрями творчого проектування та його техніко-економічне обґрунтування. Кн.2. Навч. пос. - К.: Кондор-Видавництво, 2018. - 542 с.
4. С. Онисик. Моделювання об'єктів керування. Поняття. Тлумачення. Моделі. Дослідження. Львів: Львівська політехніка, 2019, 292 с.
5. В.О. Мирошніченко. Використання сучасних інформаційних технологій. Формування мультимедійної компетентності. Київ: Центр навчальної літератури, 2017, 296 с.
6. Гетун Г.В.: Основи проектування промислових будівель. Навч. пос. - К.: Кондор, 2009. - 210 с.
7. В. Булгаков, О. Черниш, В. Яременко, М. Березовий. Проектування машин вібраційної дії. Київ: Центр навчальної літератури, 2019, 704 с.
8. А.П. Лозовський, О.М. Іванов, Т.В. Самойленко. Основи технологічного проектування промислових підприємств переробних галузей, Київ: Університетська книга, 2019, 320 с.
9. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст Проектної Документації на Будівництво Київ, Мінрегіон України, 2014 <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/08/DBN-A.2.2-3-2014.pdf>
10. Інженерні системи водопостачання та водовідведення населених пунктів та підприємств : навч. посібник / М. А. Цейтлін [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Панов А. М., 2022. – 118 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/61106>
11. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва. Київ, Мінрегіон України, 2013 <https://ukrstone.org/files/DSTU/B.1.2-16-2013.pdf>
12. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Проектування природоохоронних систем та обладнання» для здобувачів освітнього ступеня бакалавра, галузі знань 18 – «Виробництво та технології», спеціальності 183 – «Технології захисту навколишнього середовища» [Електронний ресурс] / Уклад. Т. І. Сидорук. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 26 с. https://ecopy.posibnyky.vntu.edu.ua/txt/2020/p013_sydoruk_mv_kp_pryrod_cyct_oblad.pdf

Інформаційні ресурси

1. <https://www.autodesk.com/sustainability>
2. <https://www.engineeringtoolbox.com>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольна робота (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,3	0,4	0,3	0

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$



де: П – середньозважена середня оцінка за поточний контроль
I – оцінка за виконання індивідуального завдання
K – середньозважена оцінка за контрольні роботи
Pk – оцінка за підсумковий контроль

$$K = \frac{K_1 \cdot a_1 + \dots + K_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

$$П = \frac{П_1 \cdot b_1 + П_2 \cdot b_2 + \dots + П_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

Поточні оцінки за кожну складову (П, K, I, ...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХП».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХП»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025

Завідувач кафедри

Олексій ШЕСТОПАЛОВ

