



КОНСТРУКТОРСЬКЕ ПРОЕКТУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ

Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити освітнього компонента

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>G - Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G9 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>ОНП Прикладна механіка</i>
Статус освітнього компонента	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг освітнього компонента	<i>4(120)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>3 години на тиждень (2 години лекційних та 1 година практичних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: проф., д.т.н., Щербина Валерій Юрійович, https://cpsm.kpi.ua/shcherbina-valerij-yurijovich.html?tmpl=component; Практичні /Семінарські: проф., д.т.н., Щербина Валерій Юрійович, https://cpsm.kpi.ua/shcherbina-valerij-yurijovich.html?tmpl=component;
Розміщення курсу	<i>Платформа «Сікорський»</i>

Програма освітнього компонента

1. Опис освітнього компонента, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Основне завдання конструкторського проектування - це реалізація принципів схем, отриманих на етапі функціонального проектування. При цьому виконується конструювання окремих деталей, компоновка вузлів з деталей і конструктивних елементів, агрегатів з вузлів, після чого оформляється технічна документація на об'єкт проектування.

Однією з найактуальніших проблем сучасного машинобудування є скорочення терміну проектування технологічного устаткування та поліпшення техніко-економічних характеристик. Це можливе при системному застосуванні засобів обчислювальної техніки, яке дозволяє не тільки покращити але й істотно збільшити продуктивність праці конструктора-проектувальника. Завдяки досконалому вивченню графічних комп'ютерних систем конструктор може автоматизувати виконання проектно-конструкторських робіт, а також доопрацьовувати й адаптувати типові графічні системи під конкретні прикладні

задачі конструювання з метою ефективного використання систем проектування обладнання.

Предмет освітнього компонента «Конструкторське проектування обладнання» – реалізація підходів, що забезпечують вивчення новітніх систем конструкторського проектування та спеціальних методів для вдосконалення, підвищення ефективності, забезпечення високої якості виконання проектно-конструкторських розробок та реалізації найбільш ефективних проектних рішень, що орієнтує студентів на сучасний світовий рівень науково-технічних розробок.

Мета освітнього компонента «Конструкторське проектування обладнання»

Метою вивчення освітнього компонента є формування у магістрів комплексу знань щодо спеціальних методів проектування для вдосконалення, підвищення ефективності, забезпечення високої якості виконання проектно-конструкторських розробок та реалізації найбільш ефективних проектних рішень, що орієнтує студентів на сучасний світовий рівень науково-технічних розробок.

Відповідно до мети підготовка магістрів за даною спеціальністю вимагає сформувати у студентів компетентності:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі прикладної механіки, у тому числі дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики

Вміння виявляти та вирішувати проблеми ЗК01.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність) ЗК03

Здатність розробляти та управляти проектами ЗК04

Здатність критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей в процесі досліджень механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів машинобудування на основі новітніх знань в галузі механіки та суміжних предметних галузей ФК01.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають посилити можливість продемонструвати такі результати навчання:

знання:

Знати загальну теорію і методики проведення наукових досліджень та вміння їх практично застосовувати для досліджень об'єктів в галузі механічної інженерії ПРН01

уміння:

Навички використання сучасних комп'ютерних засобів та інформаційних технологій у науковій діяльності, зокрема при виконанні експериментальних досліджень ПРН08

2. Пререквізити та постреквізити освітнього компонента (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення освітнього компонента «Конструкторське проектування обладнання» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом бакалавріату при вивченні освітніх компонентів природничого та інженерно-технічного спрямування, зокрема: «Математика», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Інформатика», «Опір матеріалів», «Деталі машин», «Гідравліка та приводи механотронних систем», «Теоретичні основи теплотехніки», «Механіка твердого деформованого тіла», «Технологічні основи

машинобудування», «Сучасні методи розрахунку процесів і апаратів», «Процеси, апарати і машини галузі».

3. Зміст навчальної освітнього компонента

Тема 1 Огляд систем, що використовуються для конструкторського проектування
Тема 2 Склад та структура систем для проектування обладнання
Тема 3 Система проектування АСАД. Команди для виконання та перегляду креслень
Тема 4 Особливості та засоби 3D моделювання
Тема 5 Функціональна мова "AutoCAD-AutoLISP"
Тема 6 Мова для управління діалогом – DCL

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Щербина В.Ю. Конструкторське проектування обладнання. Конспект лекцій [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2018. – 83 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/25669>
2. Щербина В.Ю., Гондляр О.В., Чемерис А.О., Швачко Д.Г. AutoLISP при проектуванні технологічного обладнання [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2024. 175 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45732>
3. Щербина В.Ю., Степанюк А.Р. Кожухотрубні теплообмінники. Конструкторське проектування обладнання [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2024. 117 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67996>.
4. Щербина В.Ю., Чемерис А.О., Конструкторське проектування обладнання. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2018. – 38 с. URL: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/25666>
5. Автоматизація графічно-конструкторських робіт у процесі проектування хімічного устаткування в системі AutoCAD: Навч. посіб. / В.Ю. Щербина, О.С. Сахаров, О.В. Гондляр, В.І. Сівецький. – К.: ІВЦ „Видавництво „Політехніка», 2013. – 152с.: іл
6. Сівецький В.І., Щербина В.Ю., Гондляр О.В. Інжиніринг інноваційних технологій та обладнання. Лінії для виготовлення листових і профільних полімерних виробів [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2022. – 113 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45732>
7. САПР. Автоматизоване конструкторське та технологічне проектування з використанням AutoLISP: Навч. посіб. / В.Ю. Щербина, О.С. Сахаров, В.І. Сівецький, О.В. Гондляр – К.: Видавництво “ЕКМО”, 2008. – 208с.: іл.

Додаткова література

8. Щербина В.Ю., Гондляр О.В., Сівецький В.І. Інжиніринг інноваційних технологій та обладнання. Механічне обладнання для виробництва в'язучих будівельних матеріалів [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2022. – 147 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45720>
9. Щербина В.Ю., Чемерис А.О., Конструкторське проектування обладнання. Курсовий проект [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2018. – 38 с. URL: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/25664>
10. Автоматизоване проектування черв'ячного устаткування: Навч. посіб. / В.І. Сівецький, В.Ю. Щербина – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2005. – 184с.: іл
11. Hamad Munir. AutoCAD 2022 3D Modeling. Mercury Learning and Information, 2021. – 401 p. — ISBN 978-1-68392-727-3.
12. САПР. Інтегрована система моделювання технологічних процесів і розрахунку обладнання хімічної промисловості: Навч. посіб. / О.С.Сахаров, В.Ю.Щербина, О.В. Гондляр, В.І. Сівецький. – К.: ТОВ «Поліграф Консалтинг», 2006. – 156с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

13. Сайт <http://tomskcad.city.tomsk.net/CAD/CAD.htm>.
14. Список функцій Visual Lisp <http://www.cad.dp.ua/stats/vlisp.php>
15. Центр розробників AutoCAD <https://web.archive.org/web/20081220183125/http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?siteID=123112&id=770237>
16. AutoLISP Developer's Guide http://docs.autodesk.com/ACDMAC/2013/ENU/PDFs/acdmac_2013_autolisp_developers_guide.pdf
17. Асоціація машинобудівників «Українська асоціація підприємств машинобудування та інжинірингу» (Укragроінжиніринг) - <https://uprom.info/news/agro/ukrayinski-mashinobudivniki-ob-yednalisya-v-asotsiatsiyu-ukragroinzhiniring/>

Навчальний контент

5. Методика опанування освітнього компонента (освітнього компонента)

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з освітніми компонентами, рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки і техніки в області чисельних методів розрахунку;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- набуття наочної, поєднання по можливості з демонстрацією аудіовізуальних матеріалів, макетів, моделей і зразків;
- викладання чіткою і ясною мовою, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість ауд. годин
1.	Тема 1 Огляд систем, що використовуються для конструкторського проектування Вступ. Ціль і зміст освітнього компонента. Коротка інформація про основні етапи становлення та тенденції розвитку автоматизованого проектування в розробці технологічних систем та механічного обладнання хімічної технології. Література [1] стор. 3-24; [5] стор. 4-12 Завдання на СРС. Етапи життєвого циклу виробу. Концептуалізація, функціональне, конструкторське та технологічне проектування. утилізація виробу. Властивості та характеристики виробу функціональні; конструктивні; технологічні; економічні; експлуатаційні; ергономічні; естетичні.	2
2.	Тема 2. Склад та структура систем для проектування обладнання Основні відомості про системи проектування. Програмні комплекси. Етапи робіт при автоматизованому конструкторському проектуванні. Вимоги до систем проектування. Специфіка проектування стандартного устаткування в хімічному машинобудуванні. Структура систем. Синтез структури. Забезпечення. Особливості організації пакетів програм. Основні принципи створення систем автоматизованого проектування	2

	<i>Література [1] стор. 11- 15; [5] стор. 37- 42;, [10] стор. 41- 43</i> <i>Завдання на СРС. Специфіка інформаційних потоків. Створення інформаційного забезпечення. Основні вимоги до інформаційних баз, інформаційних систем, інтерфейсу, проектних модулів (програм), користувачів (конструктори). Інформаційний простір, концептуальна модель, внутрішня модель. Підсистеми для освоєння користувачами технологій, реалізованих в САПР. Технічне (ТО), математичне (МО), програмне (ПО), інформаційне (ІС), лінгвістичне (ЛО), методичне, організаційне (ГО) забезпечення.</i>	
3.	Тема 3. Система проєтування АСАД. Команди для виконання та перегляду креслень <i>Система автоматизованого проєтування AutoCAD для виконання креслярських робіт. Головне меню. Можливості введення команд. Основні команди системи. Створення робочого поля для виконання креслення. Вихід з АСАД.</i> <i>Література [5] стор. 9-14, [7] стор. 6-12</i> <i>Завдання на СРС. Вікно запуску програми. Запуск програми за допомогою існуючого креслення. Екран програми AutoCAD. Вікно Graphics. Модуль управління зовнішніми посиланнями. Стандарти автоматизованого проєтування (CAD Standards). Позиції панелей інструментів. Закриття/Відкриття панелі інструментів. Вікно підказок Command. Рядок меню. Команди методи введення програми AutoCAD. Отримання довідки. Розмір, форма і напрямки одиниці виміру</i>	2
4.	<i>Команди побудови графічних примітивів на кресленні; побудова ліній, дуг, кола. Команди: LINE, PLINE, CIRCLE, ARC. Управління зображенням. Редагування побудованих примітивів. Команди знищення відрізків: ERASE, BREAC.</i> <i>Література [5] стор. 15-28, [10] стор. 56-60, [7] стор. 19-32</i> <i>Завдання на СРС. Поле введення даних. Встановлення прив'язки, сітки і паралельності. Прямолінійні об'єкти, багатокутники, точкові об'єкти, Криволінійні об'єкти, кола, еліпси.</i>	1
5.	<i>Внесення текстів в робоче поле креслення. Вимоги к командам нанесення текстів. Керуючі коди і спеціальні символи. Вибір стилю тексту. Тексти із декількох рядків. Динамічний текст. Текстові шаблони і шрифти. Нанесення текстів в трьохмірних конструкціях. Комплексні об'єкти-блоки. Загальна інформація про блоки. Визначення блока. Список блоків в поточному кресленні. Вмикання блоку на кресленні. Запис блока на диск.</i> <i>Література [5] стор. 45-56, [7] стор. 54-63</i> <i>Завдання на СРС. Робота з текстом. Уведення тексту. Однорядковий текст. Складний рядок (створення тексту абзацами). Редагування тексту. Пошук і заміна тексту. Масштабування тексту. Вирівнювання тексту. Стиль тексту. Перевірка орфографії. Управління відображенням тексту. Вставка таблиць. Редагування тексту. Модифікування таблиць.</i>	1
6.	Тема 4. Особливості та засоби 3D моделювання <i>Побудова трьохвимірних конструкцій. Трьохмірні конструкції засобом АСАД. Трьохмірні багатокутові мережі. Багатокутові мережі загального виду (3DMESH). Поверхні з'єднання (RULESURF). Команди зсуву трьохмірних поверхонь (TABSURF). Моделювання поверхонь обертання (REUSURF). Створення трьохмірної поверхні заданої граничними лініями (EDGESURF).</i> <i>Література [3] стор.63-71, [7] стор. 52-64</i> <i>Завдання на СРС. Площини побудови та системи координат. Координати в тривимірному просторі. Рівень і висота. Системи координат. Засоби створення тривимірних об'єктів. Спіралі н полілінії. Побудова стандартних 3D тіл. Побудова сітки. Динамічне створення 3D тіл. Перетворення площинного об'єкта в 3D тіло. Поєднання 3D тіл. Редагування</i>	2

	<i>3D тіл. Розрізи, проектування. Тривимірне редагування.</i>	
7.	Тема 5. Функціональна мова AutoLISP <i>Призначення та можливості AutoLISP, специфіка та основні правила. Типи даних, що використовуються при програмуванні. Визначення змінних, внутрішніх та зовнішніх функцій і списків. Приклад використання.</i> <i>Література [2] стор. 7-9; [3] стор. 89-95</i> <i>Завдання на СРС. Вивчення текстового редактора VL. Команди графічного редактора. Головне меню редактора. Панелі інструментів. Уведення змінних, створення зовнішніх функцій та списків. Компілювання програм. Переведення програм в середовище AutoCAD.</i>	2
8.	<i>Обчислення арифметичних вирази, рядкові функції, умовні вирази, функції вводу-виводу даних. Використання математичних функцій та робота зі списками даних. Приклад використання.</i> <i>Література [10] стор. 14-18; [7] стор. 9-11; [2] стор. 36-40</i> <i>Завдання на СРС. Редагування програм та виправлення помилок. Вбудовані та зовнішні функції. Перетворення чисел в рядки та перевірки типів даних. Функції доступу до примітивів. Додаткові функції. Створення програм в середовищі VL.</i>	1
9.	<i>Логічні функції. Функції для розгалуження програм, організація циклів. Функції роботи з геометричним описом об'єктів. Робота зі списками даних. Виклик команд AutoCAD. Спеціальні функції. Системні змінні.</i> <i>Література [5] стор.31-33, [2] стор. 14-21, [3] стор. 87-92</i> <i>Завдання на СРС. Спеціальні функції. Системні змінні. Доступ до примітивів і пристроїв. Спеціальні типи даних. Функції імені примітиву. Функції обробки атрибутів примітивів. Використання імен примітивів і наборів виборів..</i>	1
10.	<i>Спеціальні типи даних для організації набору та вибору. Використання функцій (ssget ...). Можливі режими вибірки примітивів. Аналіз створених наборів та виклик окремих примітивів. Приклади використання в програмному забезпеченні.</i> <i>Література [2] стор. 26-28, [3] стор. 122-129</i> <i>Завдання на СРС. Спеціальні типи даних. Режим вибірки рамкою, Багатокутником січною лінією, січним багатокутником. Оператори відповідності для фільтрів. Визначення кількості примітивів набору. Визначення вказаного примітиву з набору. Вилучення примітивів з набору та креслення.</i>	2
11.	<i>Структура графічною базою даних (ГБД). Формат запису даних для створення та редагування примітивів занесенням даних в ГБД. Функції обробки атрибутів. Імена примітивів в наборах вибору. Доступ до елементів таблиць та до екранних інтерактивних пристроїв.</i> <i>Література [2] стор. 31-34; [3] стор. 129-131</i> <i>Завдання на СРС. Вивчення структури графічної бази даних. Формат запису даних для створення та редагування примітивів занесенням даних в ГБД. Функції обробки атрибутів. Імена примітивів в наборах вибору. Доступ до елементів таблиць та до екранних інтерактивних пристроїв.</i>	1
12.	<i>Функції для визначення змінних в AutoLISP. Функції для роботи зі списками, рядками, символами. Відмінності за рахунок використання переваг Active і можливості створення LISP-програм, керованих (Object Reactors). Функції зв'язку між Visual LISP і AutoLISP. Приклади використання функцій в програмному забезпеченні.</i> <i>Література [2] стор.39-42, [3] стор.142-148, [12] стор.63-71</i> <i>Завдання на СРС. Вивчити функції Visual LISP для визначення змінних в AutoLISP: vl-acad-defun, vl-acad-undefun, vl-init. Вивчити можливості та методи застосування функцій для роботи зі списками, рядками, символами.</i>	1
13.	<i>Система програмування VISUAL LISP. Загальні відомості про</i>	2

	об'єктно–орієнтовані додатки Microsoft Active, ObjectARX, Microsoft Visual Basic призначені для підтримки Activ. Функції для роботи з реєстром Windows, директоріями та файлами на зовнішніх пристроях пам'яті. Література [2] стор. 34-38, [12] стор.51-63 Завдання на CPC. Функції VISUAL LISP для роботи з реєстром Windows: vl-registry-write, vl-registry-read, vl-registry-delete, vl-registry-descendents. Функції для роботи з директоріями та файлами vl-directory-files vl-file-copy vl-file-delete vl-file-rename vl-filename-directory.	
14.	Модульна контрольна робота. Література [5] стор. 8-39, [2] стор.12-27 Завдання на CPC. Основні правила. Математичні функції і функції перебудови рядків та перевірки типів даних. Функції організації циклів. Функції роботи з геометричним описом об'єктів. Системні змінні. Створення параметричного зображення загального вигляду об'єкта.	2
15.	Тема 6 Мова для управління діалогом – DCL. Мова для управління діалогом – DCL. Структура DCL-файлу особливості функцій. Синтаксис мови DCL. Управління розподілом полів в групі. Відкриття та закриття DCL-файлів. Відкриття та закриття діалогових вікон. Приклади використання. Література [2] стор. 85-92, [3] стор. 203-208 Завдання на CPC. Робота з текстовим редактором VL для введення та корегування файлів DCL. Вивчення синтаксису мови та структура DCL-файлу. Схема викликів функцій керування. Виклик з файлу exsample.dcl. Відкриття й закриття DCL-файлів. Керування діалоговими вікнами. Відтворення діалогового вікна в редакторі для корегування.	2
16.	Активні поля в діалоговому вікні. Попередньо визначені активні поля. Попередньо визначені групи активних полів. Обробка полів та атрибутів в активних полях. Данні зв'язані з програмними доповненням. Література [2] стор. 92-95; [3] стор. 210-216 Завдання на CPC. Попередньо визначені активні поля. Попередньо визначені активні групи полів. Завдання полів списків і списків, що розкриваються. Відкриття й закриття діалогових вікон. Відтворення на екрані зображень активних полів: Button, EDIT_BOX, LIST_BOX, POPUP_LIST, RADIO_BUTTON, SLIDER, TOGGLE. Введення значень та відкриття та закриття активних полів з допомогою LISP функцій.	1
17.	Декоративні та інформаційні поля. Створення зображень в редакторі AutoCAD. Визначення кольору малюнка та фону зображення. Відношення ширини зображення до висоти. Текстовий рядок для виведення заголовка поля та діалогового вікна. Розділювач полів. Використання стандартних комбінованих клавіш. Література [2] стор.95-96, [3] стор. 217-223 Завдання на CPC. Декоративні й інформаційні поля. Створення зображень. Дані, пов'язані з програмним додатком. Визначені атрибути. Функції AutoLISP для діалогових вікон. Відтворення на екрані зображень декоративні та інформаційні полів: IMAGE_BUTTON, IMAGE, TEXT, SPACER, Ok_only, Ok_cancel. Визначення зв'язку, можливостей відкриття та закриття декоративні та інформаційні полів з допомогою функцій LISP.	1
18.	Функції AutoLISP для діалогових вікон. Ініціалізація виразів дії та функцій виклику з поверненням. Схеми виклику функцій управління. Вирази для виконання дій. Вкладені діалогові вікна. Тимчасове закриття діалогового вікна. Література [2] стор.96-98, [3] стор.224-229 Завдання на CPC. Ініціалізація вираження дії та функцій виклику з поверненням. Обробка – полів і атрибутів. Механізм виконання функцій load-dialog, unload-dialog, new_dialog, start_dialog, done_dialog, action_tile, mode_tile.	2

19.	Визначення значень для полів діалогового вікна. Ініціалізація режимів та значень. Встановлення полів списків та списків, що розкриваються. Визначення значень списків. Виведення клавiшi зображення. Обробка груп виклику. Визначення значень для поля динамічної шкали. Встановлення значень для полів тексту. Література [2] стор.99-112, [3] стор.230-237 Завдання на СРС. Вираження дій. Тимчасове закриття діалогових вікон. Ініціалізація режимів і значень полів. Установлення полів списків і списків, що розкриваються. Обробка значень списків. Обробка зображень. Уведення кнопки зображення. Обробка ковзних шкал.	2
	Всього	30

Практичні заняття

Метою циклу практичних занять з освітнього компонента являється закріплення теоретичних знань і формування умінь роботи з сучасними системами розрахунку на міцність елементів обладнання хімічних виробництв і оволодіння чисельними методами проектування.

Практичні роботи виконуються у комп'ютерному класі за допомогою дидактичних засобів та сучасного програмного забезпечення кафедри ХПСМ.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області сучасних методів розрахунку процесів та апаратів;
- навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	годин
1.	Тема 1 Огляд систем, що використовуються для конструкторського проектування Тема 3 Система проектування АСАД. Команди для виконання креслень Практичне заняття 1. Знайомство з системою АСАД. Вивчення можливостей побудови графічних примітивів з допомогою команд: LINE, PLINE, CIRCLE, ARC.. Мета практичного заняття – ознайомитись з графічною системою АСАД, вивчити можливостей побудови графічних примітивів з допомогою команд: LINE, PLINE, CIRCLE, ARC Література: [2] стор .55 -59; [4] стор .7-9 Завдання на СРС. Використовуючи команди керування зображенням і побудовою лінії, накреслити рамку креслення, команди побудови примітивів і команди редагування.	1
2.	Тема 4 Особливості та засоби 3D моделювання Практичне заняття 2. Побудова елементарних 3D конструкцій типу SOLSD засобами АСАД. Мета практичного заняття – вивчити можливостей побудови елементарних трьохвимірних конструкцій засобами АСАД Література: [7] стор .67 -81; [4] стор .12-13 Завдання на СРС. За допомогою команд AutoCAD _Revolve та _extrude	1

	виконати креслення деталі. Виконати тонування деталі з використанням керованого джерела висвітлення. Створити характерний переріз та вилучити передню частину деталі. З допомогою команди _MASSPROP знайти масові та інерційні властивості конструкції	
3.	Тема 5 Функціональна мова AutoLISP. Практичне заняття 3. Вивчення редактора для створення програм на мовах AutoLISP та DCL. Мета практичного заняття – вивчити можливостей редактора для створення програм на мовах AutoLISP та DCL Література: [5] стор. 58-65; [3] стор. 123 -246; Завдання на СРС. Створення файлів формату <>.lsp, <>.dcl. Уведення функцій та коментарів. Перевірка помилок. Переведення функцій в середовище AutoCAD. Виконання уведених функцій.	2
4.	Практичне заняття 4. Побудова елементів параметризованого креслення. Мета практичного заняття – вивчення методики параметризації креслення та використання функцій AutoLISP для побудови контуру конструкції Література: [2] стор. 57 -59; [4] стор. 29-31 Завдання на СРС. Розробити алгоритм, розрахункову схему та програму розрахунку. Увести дані з допомогою редактора програм. Виконати програму розрахунку. Роздрукувати та проаналізувати текст програми та отримані результати.	2
5.	Практичне заняття 5. Розробка програм для побудови об'ємної моделі конструкції типу SOLD. Мета практичного заняття – навчитись, використовуючи можливості функцій AutoLISP та команди AutoCAD, виконати 3D конструкції деталі. Література: [2] стор. 61 -62; [4] стор. 33-35 Завдання на СРС. Скласти програму (функцію) для моделювання 3D конструкції типу SOLID. Використовуючи можливості AutoCAD та AutoLISP.	2
6.	Тема 6 мова для управління діалогом – DCL Практичне заняття 6. Діалогове вікно з кнопкою Button, Image_button та текстовим полем Edit_box. Мета практичного заняття – вивчити, використовуючи функції AutoLISP і DCL, роботу активних полів визначених кнопкою Button та текстовим полем Edit_box. Література: [2] стор. 115-116; [4] стор. 37-39 Завдання на СРС. Розробити програму діалогового вікна мовою DCL з кнопкою Button, Image_button та текстовим полем Edit_box. Передбачити використання клавіш "ok" та "cancel". Створити програму виклику та закриття вікна мовою AutoLISP.	2
7.	Модульна контрольна робота. Література [5] стор. 8-39, [2] стор. 12-27 Завдання на СРС. Основні правила. Математичні функції і функції перебудови рядків та перевірки типів даних. Функції організації циклів. Функції роботи з геометричним описом об'єктів. Системні змінні. Створення параметричного зображення загального вигляду об'єкта.	2
8.	Залік	2
	Всього	14

6. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

Згідно робочого навчального плану лабораторні заняття не передбачені.

7. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів займає 63 % часу вивчення курсу, включає також підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області сучасних методів розрахунку машин та апаратів хімічних виробництв, що не ввійшли в перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі та при виконанні курсової роботи. У процесі самостійної роботи в рамках кредитного модуля студент повинен навчитися глибоко аналізувати проблему вибору ефективних методів розрахунку апаратів хімічних виробництв і, на основі розрахунків, приходити до власних обґрунтованих висновків.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількіс ть годин СРС
1.	Тема 1. Огляд систем, що використовуються для конструкторського проектування Системи автоматизованого проектування і життєвий цикл виробів. Системами розрахунків та інженерного аналізу САЕ. Системи конструкторського проектування CAD. Систем управління проектними даними PDM. Системи управління ланцюгами поставок SCM. Системами управління даними в інтегрованому інформаційному просторі СРС. Системами управління підприємством АСУП, автоматизованими системами управління технологічними процесами АСУТП. Література: [1] стор. 3-24; [5] стор. 4-12;	8
2.	Тема 2. Склад та структура систем для проектування обладнання Специфіка інформаційних потоків. Створення інформаційного забезпечення. Основні вимоги до інформаційних баз, інформаційних систем, інтерфейсу, проектних модулів, користувачів Інформаційний простір, концептуальна модель, внутрішня модель. Технічне, математичне, програмне, інформаційне, лінгвістичне, методичне, організаційне забезпечення. Література [1] стор. 11- 15; [5] стор. 37- 42; [10] стор. 41- 43	6
3.	Тема 3. Система проектування АСАД. Команди для виконання та перегляду креслень Вікно запуску програми. Запуск програми за допомогою існуючого креслення. Екран програми AutoCAD. Вікно Graphics. Модуль управління зовнішніми посиланнями. Стандарти автоматизованого проектування (CAD Standards). Позиції панелей інструментів. Закриття/Відкриття панелі інструментів. Вікно підказок Command. Рядок меню. Команди методи введення програми AutoCAD. Отримання довідки. Розмір, форма і напрямки одиниці виміру. Література [5] стор. 9-28; [10] стор. 56-60; [7] стор. 6-12, 19-32	6
4.	Робота з текстом. Уведення тексту. Однорядковий текст. Складний рядок (створення тексту абзацами). Редагування тексту. Пошук і заміна тексту. Масштабування та вирівнювання тексту. Стиль тексту. Управління відображенням тексту. Література [5] стор. 45-56, [7] стор. 54-63	4
5.	Тема 4. Особливості та засоби 3D моделювання Площини побудови та системи координат. Координати в тривимірному просторі. Рівень і висота. Системи координат. Засоби створення тривимірних об'єктів. Спіралі н полілінії. Побудова стандартних 3D тіл. Динамічне створення 3D тіл. Перетворення площинного об'єкта в 3D об'єкт. Поєднання 3D об'єктів. Редагування. Розрізи, проектування. Тривимірне редагування. Література [3] стор.63-71, [7] стор. 52-64	6
6.	Тема 5. Функціональна мова AutoLISP	10

	Вивчення текстового редактора VL. Команди графічного редактора. Головне меню редактора. Панелі інструментів. Компілювання програм. Перевід програм в середовище AutoCAD. Редагування програм та виправлення помилок. Вбудовані та зовнішні функції. Функції доступу до примітивів. Додаткові функції. Створення програм в середовищі VL. Література: [2] стор. 7-9; [3] стор. 89-95	
7.	Редагування програм та виправлення помилок. Вбудовані та зовнішні функції. Перетворення чисел в рядки та перевірки типів даних. Функції доступу до примітивів. Додаткові функції. Створення програм в середовищі VL. Література: [10] стор. 14-18; [7] стор. 9-11; [2] стор. 36-40	6
8.	Спеціальні функції. Системні змінні. Доступ до примітивів і пристроїв. Спеціальні типи даних. Функції імені примітиву. Функції обробки атрибутів примітивів. Використання імен примітивів і наборів виборів. Література: [5] стор.31-33, [2] стор. 14-21, [3] стор. 87-92	2
9.	Спеціальні типи даних. Режим вибірки рамкою, Багатокутником січною лінією, січним багатокутником. Оператори відповідності для фільтрів. Визначення кількості примітивів набору. Визначення вказаного примітиву з набору. Вилучення примітивів з набору та креслення. Література: [2] стор. 26-29; [3] стор. 122-129	2
10.	Вивчення структури графічної бази даних. Формат запису даних для створення та редагування примітивів занесенням даних в ГБД. Функції обробки атрибутів. Імена примітивів в наборах вибору. Доступ до елементів таблиць та до екранних інтерактивних пристроїв. Література: [2] стор. 31-34; [3] стор. 129-131	2
11.	Тема 6. Мова для управління діалогом – DCL Вивчення синтаксису мови та структура DCL-файлу. Схема викликів функцій керування. Відкриття й закриття DCL-файлів. Керування діалоговими вікнами. Завдання полів списків і списків, що розкриваються. Відкриття й закриття діалогових вікон. Література [2] стор. 85-95, [3] стор. 203-216	6
12.	Створення зображень в редакторі AutoCAD. Дані, пов'язані з програмним додатком. Визначені атрибути. Функції AutoLISP для діалогових вікон. Можливості відкриття та закриття декоративні та інформаційні полів з допомогою функцій LISP. Література [2] стор.95-96, [3] стор. 217-223	4
13.	Ініціалізація вираження дії та функцій виклику з поверненням. Обробка – полів і атрибутів. Механізм виконання спеціальних функцій. Вираження дій. Тимчасове закриття діалогових вікон. Ініціалізація режимів і значень полів. Установлення полів списків і списків, що розкриваються. Обробка значень списків. Обробка зображень. Уведення кнопки зображення. Обробка ковзних шкал. Література: [2] стор.99-112; [3] стор.230-237	4
14.	Підготовка до модульної контрольної роботи	4
15.	Підготовка до заліку	6
	Всього годин	76

Політика та контроль

8. Політика освітнього компонента

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт, що відповідають робочій програмі або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:
 - <https://3dmaster.ru/autodesk-certificate/>;
 - <http://autodesk.omgtu.ru/index.php/90-annotatsiya-kursov/107-yazyk-autolisp>;
 - <https://siit.co/courses/autocad-course-and-certification/7>;
 - <https://unit-edu.ru/courses/detail.php?ID=800>;
 - <http://www.caddsoftsolutions.com/AutoLISP.htm>.

Але їхня сума не може перевищувати 25% від рейтингової шкали.

- штрафні бали в рамках освітнього компонента не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з освітнього компонента або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

9. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з освітнього компонента згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РР	Семестровий контроль
2	4	120	30	14	—	76	1	—	залік

Рейтинг студента з освітнього компонента складається з балів, що він отримує за:

Рейтинг студента з освітнього компонента складається з балів, що він отримує за роботу на практичних заняттях та за МКР.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання

1. Виконання практичних робіт.

Ваговий бал –14. Максимальна кількість балів на всіх практичних роботах дорівнює: 14 балів х6 пр./р. = 84балів

Критерії оцінювання знань студентів

Бал	Повнота відповіді
13-14	Своєчасне повне виконання завдання, складання всіх програм, проведення розрахунків, оформлення та захист без недоліків
9-12	Незначні недоліки в програмах, що не впливають на результати розрахунків
5-8	Несвоєчасне виконання завдання, недоліки в програмах, розрахунках та оформленні
0	Невиконання завдання

2. Виконання модульної контрольної роботи.

Ваговий бал –11. Максимальна кількість балів на модульній контрольній роботі дорівнює:

11 балів х 1 МКР = 11 балів

Критерії оцінювання знань студентів

Бал	Повнота відповіді
11-9	Своєчасне повне виконання завдання, складання всіх програм, проведення розрахунків, оформлення та захист без недоліків
8-7	Незначні недоліки в програмах, що не впливають на результати розрахунків
6-2	Несвоєчасне виконання завдання, недоліки в програмах, розрахунках та оформленні
1-0	Невиконання завдання

Штрафні та заохочувальні бали:

1. модернізація лабораторної бази (+2...+5) балів
2. розробка дидактичного матеріалу курсу (+2...+5) балів

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з освітнього компонента складає:

$$RC = R_{пз} + R_{мкр} + R_{зоох} = 84 + 11 + (+2... +5) = 100 \text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова шкала з освітнього компонента складає:

$$R = RC = 100 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 29 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 14 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 50 бали. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 25 балів.

Максимальна сума балів з усіх контрольних заходів до заліку (практичних робіт, модульної контрольної роботи) складає 100 балів. Необхідною умовою допуску до заліку є зданий звіт з практичних робіт. Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 34 бали, не допускаються до заліку.

Студенти, які набрали $R_c = 60$ балів і більше за семестр можуть отримати залік автоматом за набраними балами. Студенти, які не набрали семестровий рейтинг 60 балів та мають мінімум 25 балів або студенти, які бажають підвищити бали з освітнього компонента, виконують залікову письмову роботу.

На заліку студенти виконують письмову роботу. Кожне завдання містить 2 питання. Кожне питання оцінюється у 50 балів. Система оцінювання питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) –50-49 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації або незначні неточності) –48-40 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації та деякі помилки) – 39-11 балів;

– «незадовільно», незадовільна відповідь – 10-0 балів.

Сума стартових балів і балів за залікову роботу переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею.

Кількість балів	Оцінка
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
RD < 60	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

10. Додаткова інформація з освітнього компонента

Приблизний перелік питань, які виносяться на модульну контрольну роботу та залік

1. Функції введення-виведення, використані в програмі, їх структура і застосування.
2. Математичні функції, використані у програмі, їх застосування.
3. Виклик програм з AutoCAD.
4. Функції введення-виведення в програмах, написаних мовою AutoLISP.
5. Математичні функції.
6. Функції для роботи з геометричним описом об'єкта.
7. Масиви (набори) даних в AutoLISP. Їх структура.
8. Функції для вибору змінних із набору даних.
9. Команди для виконання 3D конструкції в AutoCad.
10. Виклик команд AutoCad з AutoLISP.
11. Визначення характеристик 3D конструкції.
12. Функції перевірки типів даних.
13. Функції роботи зі списками.
14. Функції керування зображенням.
15. Попередньо визначені активні поля.
16. Попередньо визначені активні групи полів.
17. Синтаксис мови DCL.
18. Кнопки виходу з діалогового вікна
19. Ініціалізація виражень дії та функцій виклику з поверненням.
20. Обробка полів і атрибутів.
21. Завдання полів списків і списків, що розкриваються.
22. Дані, пов'язані з програмним додатком.
23. Функції, заборонені під час дії діалогового вікна.
24. Відкриття і закриття діалогових вікон.
25. Ініціалізація виражень дії та функцій виклику з поверненням.
26. Створення зображень в діалоговому вікні.
27. Тимчасове закриття діалогових вікон.
28. Функції керування діалоговими вікнами.
29. Відкриття і закриття DCL-файлів.
30. Функції обробки полів і атрибутів.
31. Декоративні й інформаційні поля.

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено проф., д.т.н., Щербиною В.Ю.

Ухвалено кафедрою ХПСМ (протокол № 17 від 04.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією інженерно-хімічного факультету (протокол № 11 від 27.06.2025 р.)