



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Системи автоматизованого проектування транспортних засобів високої прохідності

Шифр та назва спеціальності

G11 – Машинобудування

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Спеціалізація

G11.05 Транспортні засоби(за наявності)

Кафедра

Інформаційні технології і системи колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова (153)

Освітня програма

Транспортно-технологічні машини і обладнання

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Форма навчання

Денна

Семестр

7

Мова викладання

Українська, англійська

Викладачі, розробники



Воронцов Сергій Миколайович

Serhii.Vorontsov@khai.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 29 років. Автор понад 75 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи систем автоматизованого проектування», «Теорія транспортних засобів високої прохідності», «Системи автоматизованого проектування», «Основи автоматизації транспортних засобів високої прохідності», «Трьохмірне моделювання в транспортному машинобудуванні», «Теорія автоматичного керування».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на вивчення можливостей програм CAD/CAM/CAE. Студенти знайомляться з основними положеннями систем автоматизованого проектування (САПР) та здобувають навички їх використання в інженерній практиці. Програма навчання даної дисципліни передбачає вміння впевнено працювати з сучасними програмними комплексами (SolidWorks, PTC Creo Parametric та ін.).

Мета та цілі дисципліни

Вдосконалення теоретичних знань та практичних навичок моделювання технічних об'єктів з використанням програм CAD/CAM/CAE. Відпрацювання студентами компетенцій щодо задач

проектування, параметричного моделювання, методів інженерних розрахунків, побудову робочих креслень деталей та вузлів машинобудівних конструкцій, що забезпечують ефективне їх використання при виконанні курсових робіт, проектів, та кваліфікаційної бакалаврської роботи.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації, індивідуальні графічні завдання. Підсумковий контроль – диференційований залік.

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК11. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань у сфері транспортно-технологічних машин та обладнання.

Результати навчання

РН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН 3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН 5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН 6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН 7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

РН 8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН 10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

РН 12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

РН 13. Розуміти структури і служб підприємств галузевого машинобудування.

РН 14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

РН15. Мати навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE) у сфері транспортно-технологічних машин та обладнання.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання, навички та попередні дисципліни, необхідні для успішного проходження курсу.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях навчання відбувається на комп'ютерах з відповідним програмним забезпеченням. Широко використовується проектний підхід до навчання та ігрові методи.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Призначення та можливості програм CAD і CAE в галузі проектування транспортних засобів високої прохідності. Класифікація САПР, види систем проектування, геометричне і параметричне моделювання.	2
Тема 2. Стадії життєвого циклу технічних систем на етапі проектування у САПР. Створення проекту в системах САПР. Технічне завдання, ескізне проектування, технічне проектування, робоче проектування, створення та випробування прототипу	2
Тема 3. Геометричні побудови, що використовуються в САПР. Параметризація. 2D-креслення, 3D-моделювання, побудова базових примітивів, геометричні залежності та обмеження, методи 3D-побудови	4
Тема 4. Методи побудови твердих тіл складної конфігурації. Тонколистові конструкції. Оболонки. Побудова за перерізами. Поверхневе моделювання (Surface Modeling) з подальшим зшиванням	8
Тема 5. Створення збірок. Методи створення збірок. Проектування «знизу вгору». Проектування «зверху вниз». Основні інструменти створення збірок	2
Тема 6. Створення та супроводження конструкторської документації. Автоматизоване створення креслень. Специфікації та відомості. Створення інструкцій та рознесених виглядів	4
Тема 7. Можливості САПР з обміну даними між різними програмними комплексами. Пряма конвертація (Direct Translators). Нейтральні (проміжні) формати. Ядра геометричного моделювання. Сучасні хмарні та API рішення	2
Тема 8. Методи розрахунку напруженого стану конструкцій. Розрахунок напружено-деформованого стану конструкції методом скінченних елементів.	4
Тема 9. Методи дослідження руху механізмів. Геометричний метод. Кінематичний аналіз. Динамічний аналіз. Метод імітаційного моделювання	2
Тема 10. Оцінка та оптимізація проектних рішень. Топологічна оптимізація. Параметрична оптимізація	2
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>a</i>
Тема 1. Створення параметризованої моделі.	2	1,5

Тема 2. Створення моделі складної деталі.	4	2,0
Тема 3. Тонколистові конструкції.	2	1,0
Тема 4. Проектування моделей за допомогою оболонки.	2	1,0
Тема 5. Створення збірок деталей. Методи знизу вгору та зверху вниз.	2	1,5
Тема 6. Створення та супроводження конструкторської документації. Креслення, специфікації.	2	1,5
Тема 7. Знайомство з аналізом працездатності конструкцій.	2	1,5
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n a_i = 10$

Лабораторні заняття

Лабораторні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Контрольні роботи

Контрольні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Довідкова геометрія (Reference Geometry) Площини. Осі. Точки. Системи координат	8
Тема 2. Налаштування параметрів програми моделювання Шаблони, одиниці вимірювання	2
Тема 3. Інструменти створення ескізу Геометричні примітиви, взаємозв'язки, редагування геометрії	8
Тема 4. Параметри оформлення креслень Розміри, примітки, особливі позначки	4
Загальна кількість годин	22

Тематика індивідуальних завдань

Курс передбачає виконання індивідуальної розрахунково-графічної роботи спрямованої на закріплення знань, необхідних для самостійної роботи з програмами 3D моделювання в галузі проектування транспортних машин

Теми індивідуального завдання

Тема 1. Проектування деталі (за переліком) Створити 3D модель, робоче креслення деталі	
Загальна кількість годин	50

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). Надати перелік рекомендованих професійних курсів/тренінгів, стажувань тощо (за наявності).

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Список джерел інформації та матеріалів, оформлений згідно зі стандартом. Можна виділити розділи списку. Наприклад, «Основна література», «Додаткова література» тощо.

Основна література

1. Козяр М.М., Фещук Ю.В., Парфенюк О.В. Комп'ютерна графіка: SolidWorks: навчальний посібник, Ю.В. Фещук, О.В. Парфенюк. - Херсон: Олді-плюс, 2018. – 252
2. Лістовщик Л.К. Основи геометричного моделювання в програмі SolidWorks. Частина 1: навчальний посібник/ Л.К. Лістовщик. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 69 с.
3. Bethune J.D. Engineering Design and Graphics with SolidWorks 2016 / J.D. Bethune // Peachpit Press, 2016. - 784 p.
4. Onwubolu G.C. Introduction to SolidWorks: A Comprehensive Guide with Applications in 3D Printing / G.C. Onwubolu // CRC Press, 2017. - 1193 p.
6. Verma G. SolidWorks 2017 Black Book / G. Verma, M. Weber // CAD/CAM/CAE Works, 2017. - 518 p.

Додаткова література

1. Адашевська І.Ю. Проблеми конструювання об'єктів в комп'ютерних системах: конспект лекцій / І.Ю. Адашевська. — Харків: «НТМТ», 2019. – 72 с.
2. Василюк А.С. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник / А.С. Василюк, Н.І. Мельникова. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 308 с.
3. Н.Д. Лотошинська, І.В. Ізонін: Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max. Львівська політехніка, 2020. 216 с.

Інформаційні ресурси

1. Сайт компанії Dassault System SolidWorks. <https://www.solidworks.com>.
2. Документація, утиліти (Property Tab Builder), діагностика (SOLIDWORKS Rx) https://help.solidworks.com/2018/russian/solidworks/sldworks/r_solidworks_resources.htm
3. Навчальні курси, матеріали, сертифікація та технічна підтримка <https://www.solidworks.com/ru/support/resource-center>

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 видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників:

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

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:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Π_k – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i – ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де: b_i – ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (Π, K, I, \dots) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

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 «ХПІ»: 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 «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025

Завідувач кафедри
Сергій ВОРОНЦОВ

30.08.2025

Гарант ОП
Олександр ОСТРОВЕРХ