

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

Будівельний факультет
Кафедра: Машинобудування та технічний сервіс машин

Назва освітньої компоненти:
СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Код та назва спеціальності:
131 – прикладна механіка

Назва освітньої програми:
ОРГАНІЗАЦІЯ ПАЛИВО-МАСТИЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА ПІДПРИЄМСТВ

Рівень освіти: бакалаврський

Форма навчання: денна та заочна

Семестр: 3, осінній

Кількість кредитів ЄКТС: 3,0

Форма підсумкового контролю: залік

Розробник програми:
Стефанов Володимир Олександрович,
к.т.н, доцент,
доцент кафедри машинобудування та технічного сервісу машин

Харків, 2025

2 ОПИС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Галузь знань: 13 – механічна інженерія
Обов'язкова / Вибіркова: обов'язкова
Курс: 2 / Семестр: 3

3 ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ

ПІБ викладача: Стефанов Володимир Олександрович
Контактна інформація: stefanov.v@kart.edu.ua, 730-10-66, кабінет 2.412
Час консультацій: кожен понеділок з 15.00 -16.30
Форми зв'язку: Zoom, Moodle

ПІБ викладача: Афанасов Георгій Михайлович
Контактна інформація: 0674274770@kart.edu.ua, 730-10-72, кабінет 2.402
Час консультацій: кожен вівторок з 15.00 -16.30
Форми зв'язку: Zoom, Moodle

4 МЕТА І ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Мета навчальної дисципліни:

розвиток у здобувачів освіти навичок виконання графічних робіт за допомогою персонального комп'ютера, створення креслярсько-графічної документації за допомогою САД, САМ та САЕ систем проектування, використовувати сучасні комп'ютерні технології для виконання креслярсько-графічної документації в навчальному процесі та освоєння системи автоматизованого проектування «AutoCAD». Вивчення курсу САПР ґрунтується на теоретичних положеннях курсу нарисної геометрії й базується на Єдиній системі конструкторської документації, яка визначає єдині умови й правила виконання креслень, схем, конструкторської й технологічної документації. Вивчення в лекційному курсі системи автоматизованого проектування доповнюється лабораторними заняттями де здобувачі освіти набувають практичних навичок при розрахунках та проектуванні елементів конструкції машин.

Завдання дисципліни:

- вивчення загальних принципів застосування систем і засобів автоматизованого проектування;
- застосування сучасних програм САД, САМ та САЕ для розрахунків та проектування в машинобудуванні;
- обирання засобів розв'язання проектних завдань конструкторської та технологічної підготовки машинобудівного виробництва;
- створення основних проектних завдань за допомогою систем САД, САМ, САЕ та їх розв'язування на етапах конструкторської та технологічної підготовки виробництва;

5 КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність:

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці зокрема у сфері паливо-мастильного господарства підприємств або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК01: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК03: Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК04: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК06: Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК07: Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК13: Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності (ФК):

- ФК01: Здатність аналізу паливо-мастильних матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.
- ФК02: Здатність робити оцінки параметрів працездатності експлуатаційних матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів паливо-мастильного господарства підприємств, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.
- ФК05: Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.
- ФК06: Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.
- ФК07: Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.
- ФК10: Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Програмні результати навчання (РН):

- РН01: Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.
- РН02: Використовувати знання теоретичних основ механіки, теплотехніки та електротехніки, трибології, триботехніки та хімотології для вирішення професійних завдань у сфері забезпечення надійності машин, якості та раціонального використання паливо-мастильних матеріалів.
- РН05: Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.
- РН06: Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.
- РН08: Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень експлуатаційних матеріалів.

PH11: Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики для паливо-мастильного господарства підприємств.

PH12: Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

PH14: Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів для паливо-мастильного господарства підприємств.

6 ПЕРЕДУМОВИ (ПРЕРЕКВІЗИТИ)

Перелік дисциплін чи курсів, необхідних для засвоєння:

1) Освітні компоненти першої черги:

- вища математика;
- обчислювальна техніка і програмування;
- фізика;
- теоретична механіка;
- нарисна геометрія, інженерна (комп'ютерна) графіка;

7 ПІСЛЯУМОВИ (ПОСТРЕКВІЗИТИ)

Дисципліни, для яких знання з цієї дисципліни є базовими:

2) Освітні компоненти другої черги:

- електротехніка, електроніка та електропривод машин;
- опір матеріалів;
- машинобудівна гідравліка;
- теорія механізмів і машин.

3) Освітні компоненти третьої черги:

- теоретичні основи створення машин;
- деталі машин і основи конструювання.
- будівельна механіка;
- підйомно-транспортні та вантажно-розвантажувальні машини.

4) Освітні компоненти четвертої черги:

- колійні машини;
- машини для видобутку корисних копалин;
- машини для будівництва шляхів;
- експлуатація машин.

5) Освітня компонента п'ятої черги:

- переддипломна практика;

6) Освітня компонента шостої черги:

- підготовка до захисту випускної кваліфікаційної роботи.

8 ВІДПОВІДНІСТЬ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ ГЛОБАЛЬНИМ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДО 2030 РОКУ

Відповідно до резолюції ООН №70/1 та Указу Президента України №722/2019, освітня компонента сприяє досягненню таких Цілей сталого розвитку:

SDG 4: [забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх]

SDG 8: [сприяння поступальному, всеохоплюючому та сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх]

SDG 9: [створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям]

SDG 12: [забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва]

Опис реалізації (сформулювати коротко):

Як зміст, методи навчання, завдання та результати підтримують ці цілі:

– застосування цифрових платформ та наукових досягнень машинобудування відповідають цілі SDG 4;

– вивчення методів оптимізації та удосконалення конструкцій машин відповідають цілям SDG 8, SDG 9 та SDG 12.

9 ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Структура і елементний склад систем автоматизованого проектування.

Тема 1. Предмет "Системи автоматичного проектування". Актуальність, завдання, зміст і структурно-логічна схема курсу. Загальні відомості та огляд існуючих на даний час CAD систем.

Тема 2. Робочий екран. Управління екраном. Налаштування CAD програм під конкретного користувача. Створення нових документів, типи документів.

Тема 3. Використання команд побудови. Точне креслення в CAD програмах. Уведення крапок та допоміжних прямих. Побудова найпростіших геометричних фігур. Локальні і глобальні прив'язки.

Тема 4. Оформлення креслення. Нанесення розмірів та технологічних позначень. Використання прикладних бібліотек.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Побудова креслень та 3D об'єктів та використання сучасних бібліотек систем проектування CAD.

Тема 5. Редагування креслень. Редагування об'єктів. Побудова фасок, скруглень. Симетрія, деформація об'єктів. Виконання штрихування. Редагування тексту. Побудова таблиць.

Тема 6. Робоче креслення. Використання прикладних бібліотек. Використання видів, шарів. Побудова робочого креслення.

Тема 7. Створення складальних креслень. Фрагменти й бібліотеки фрагментів. Створення специфікацій в ручному та напівавтоматичному режимі.

Тема 8. 3D проектування в САД системах. Створення та редагування моделей
Використання САЕ програм для аналізу створених моделей.

10 ТЕМАТИКА СЕМІНАРСЬКИХ/ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

– відсутні

11 ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

- освоєння інтерфейсу розповсюджених програм САД та вивчення їх основних команд
- налаштування САД програм під конкретного користувача, створення різного типу документів в цих програмах
- опанування вибору систем координат, побудова простих геометричних об'єктів, використання прив'язок
- побудова робочого кресленика та його оформлення за діючими стандартами в Україні
- побудова складального кресленика та оформлення специфікації
- опанування роботи з видами в системах автоматизованого проектування САД
- створення простих 3D об'єктів в системах автоматизованого проектування САД та САЕ
- редагування 3D об'єктів в системах автоматизованого проектування САД та САЕ
- створення складальної одиниці 3D об'єктів в системах автоматизованого проектування САД та САЕ
- FEM-аналіз та результати розрахунків 3D об'єктів в системах автоматизованого проектування САЕ

12 САМОСТІЙНА РОБОТА

Види завдань:

- опрацювання теоретичного матеріалу
- підготовка до лабораторних занять
- виконання індивідуальних завдань
- підготовка до підсумкового контролю

13 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

ДЕННА ФОРМА

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
Модуль 1						
1	Актуальність, завдання, зміст і структурно-логічна схема курсу. Загальні відомості та огляд існуючих на даний час САД систем.	2	-	2	6	10
2	Робочий екран. Управління екраном.	2	-	4	6	12

	Налаштування САД програм під конкретного користувача.					
3	Використання команд побудови. Точне креслення в САД програмах. Уведення крапок та допоміжних прямих.	2	-	4	6	12
4	Оформлення креслення. Нанесення розмірів та технологічних позначень. Використання прикладних бібліотек.	2	-	4	6	12
Модуль 2						
5	Редагування креслень. Редагування об'єктів. Симетрія, деформація об'єктів.	2	-	4	5	11
6	Робоче креслення. Використання прикладних бібліотек.	1	-	4	5	10
7	Створення складальних креслень. Створення специфікацій в ручному та напівавтоматичному режимі.	2	-	4	5	11
8	3D проектування в САД системах. Створення та редагування моделей Використання САЕ програм для аналізу створених моделей.	2	-	4	6	12
Всього:		15	-	30	45	90

ЗАОЧНА ФОРМА

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
1	Актуальність, завдання, зміст і	0,5	-	-	12	12,5

	структурно-логічна схема курсу. Загальні відомості та огляд існуючих на даний час САД систем.					
2	Робочий екран. Управління екраном. Налаштування САД програм під конкретного користувача.	0,5	-	-	12	12,5
3	Використання команд побудови. Точне креслення в САД програмах. Уведення крапок та допоміжних прямих.	0,5	-	1	8	9,5
4	Оформлення креслення. Нанесення розмірів та технологічних позначень. Використання прикладних бібліотек.	0,5	-	1	10	11,5
5	Редагування креслень. Редагування об'єктів. Симетрія, деформація об'єктів.	0,5	-	1	8	9,5
6	Робоче креслення. Використання прикладних бібліотек.	0,5	-	1	10	11,5
7	Створення складальних креслень. Створення специфікацій в ручному та напівавтоматичному режимі.	0,5	-	1	10	11,5
8	3D проектування в САД системах. Створення та редагування моделей Використання САЕ	0,5	-	1	10	11,5

	програм для аналізу створених моделей.					
Всього:		4	-	6	80	90

14 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Види: реферат

Тематика:

- побудова простих геометричних об'єктів в системах CAD та CAE
- основні оператори та їх функції в системах CAD та CAE
- створення 3D об'єктів в системах CAD
- FEM-аналіз с системах CAE

Вимоги:

- тематика обирається здобувачем освіти на початку семестру
- обсягом реферату до 20 сторінок, оформлення за ДСТУ 3008:2015
- захист шляхом короткої доповіді в кінці семестру

15 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Словесні та наочні (лекції з презентаціями); практичні, проектні та дослідницькі (практичні заняття, лабораторні, розрахунково-графічні та контрольні роботи)

16 ФОРМИ КОНТРОЛЮ

ДЕННА ФОРМА:

- Поточний контроль: відвідування занять та активність на них, якість виконання лабораторних робіт
- Модульний контроль: тестування
- Підсумковий контроль: залік

ЗАОЧНА ФОРМА:

- Поточний контроль: відвідування занять та активність на них, якість виконання лабораторних робіт
- Модульний контроль: відсутній
- Підсумковий контроль: залік

17 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

ДЕННА ФОРМА:

Загальні критерії:

Підсумкова оцінка за засвоєння освітньої компоненти визначається як середнє арифметичне модульних оцінок, отриманих за результатами 1-го та 2-го модульного контролю за умови, що курсова робота вже успішно захищена. Максимальна кількість

балів, яку може отримати здобувач освіти за один модуль становить 100 (поточний контроль – до 60 балів, модульний контроль / тестування – до 40 балів). Якщо здобувач освіти не погоджується із запропонованою оцінкою, він може підвищити її лише на один рівень за шкалою ECTS шляхом складання іспиту.

Підсумкова оцінка в екзаменаційній відомості та заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) здобувача освіти, виставлена за 100-бальною шкалою, має переводитись до національної шкали («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), та шкали ECTS згідно з таблицею:

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	За шкалою ECTS
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальним вимогам	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібне повторне складання іспиту (без повторного вивчення освітньої компоненти)	35-59	FX
	Незадовільно - повторне складання іспиту не допускається (повторне вивчення освітньої компоненти)	< 35	F

Критерії модульного оцінювання:

Принцип формування оцінки за модуль за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач освіти за різними видами робіт:

Максимальна кількість балів за модуль		
Поточний контроль	Модульний контроль (тестування)	Сума балів за модуль
до 60	до 40	до 100
Поточний контроль: Активність на заняттях (лекціях, лабораторних) Виконання всіх видів самостійної роботи Підсумок		до 40 до 20 до 60

Активність на заняттях (лекціях, лабораторних):

Оцінюються залежно від рівня та якості виконання їх здобувачем освіти. За комплект практичних та лабораторних робіт, що входять до одного модуля, **здобувач освіти може отримати до 40 балів**. В ці бали враховується якість підготовки здобувача освіти до

виконання робіт, індивідуальна активність при їх виконанні, відповіді на питання при захисті робіт, нестандартні рішення та творчий підхід при виконанні тощо.

Самостійна робота:

Оцінюється рівень засвоєння здобувачем освіти тем, які визначені для самостійного вивчення. Оцінювання проводиться шляхом перевірки самостійно складеного конспекту теми, опитування здобувача освіти, презентації, реферату тощо. **Максимальна кількість балів складає 20 за модуль.**

Модульний контроль (тестування):

Оцінюється за кількістю вірних відповідей на тестові модульні питання (наприклад, 20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Залік:

До складання заліку допускаються здобувачі освіти, які прагнуть підвищити власну попередню підсумкову оцінку, отриману за результатами 1-го та 2-го модульного контролю, на один рівень за шкалою ECTS. Залік проводиться шляхом складання підсумкового залікового тесту в системі дистанційної освіти.

ЗАОЧНА ФОРМА:

Загальні критерії:

Підсумкова оцінка за засвоєння освітньої компоненти визначається за результатом складання іспиту. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач освіти за іспит складає 100.

До складання заліку допускаються здобувачі освіти, які виконали на мінімальному рівні практичні та лабораторні роботи. Залік проводиться шляхом складання підсумкового залікового тесту в системі дистанційної освіти.

Підсумкова оцінка в екзаменаційній відомості та заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) здобувача освіти, виставлена за 100-бальною шкалою, має переводитись до національної шкали («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»,) та шкали ECTS згідно з таблицею:

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	За шкалою ECTS
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальним вимогам	60-68	E

НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібне повторне складання іспиту (без повторного вивчення освітньої компоненти)	35-59	FX
	Незадовільно - повторне складання іспиту не допускається (повторне вивчення освітньої компоненти)	< 35	F

18 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ТА ПОЛІТИКА КУРСУ

В Українському державному університеті залізничного транспорту діє кодекс академічної доброчесності.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи здобувачі можуть консультуватися з викладачами та з іншими здобувачами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином.

Види академічного плагіату: дослівне запозичення текстових фрагментів без оформлення їх як цитат з посиланням на джерело; використання інформації з джерела без посилання на це джерело; перефразування тексту джерела; подання як власних робіт, виконаних на замовлення іншими особами.

Етика використання AI-інструментів: здобувачі можуть використовувати інструменти штучного інтелекту для пояснення складних тем простими словами, перевірки граматики та стилю, самоперевірки знань; недопустиме використання AI для генерування готових відповідей на контрольні чи практичні завдання.

Правила поведінки на заняттях: заходити на онлайн-заняття вчасно; використовувати своє справжнє ім'я та прізвище на платформі Zoom; дотримуватися ввічливого спілкування; вимикати мікрофон та вмикати його лише під час діалогу з викладачем; камера за можливості має бути увімкненою. У разі невідключення до заняття та відсутності реакції здобувача на звернення викладача він вважається відсутнім.

19 ІНТЕГРАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ІЗ ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Для інтеграції здобувачів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>

20 ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Перелік питань для підготовки до заліку:

1. Що таке автоматизоване проектування?
2. Які основні завдання вирішують системи автоматизованого проектування (САПР)?
3. Переваги використання САПР у машинобудуванні.
4. Які існують основні види САПР?
5. Що таке CAD, CAM, CAE?
6. Які програмні продукти найчастіше використовуються в САПР?
7. Які основні етапи проектування у САПР?
8. Як здійснюється інтеграція САПР з іншими системами автоматизації?

9. Що таке параметричне проектування?
10. Що таке об'єктно-орієнтоване проектування?
11. Загальні принципи створення робочих креслень у системі AutoCAD
12. Огляд можливостей на стандартному прикладі в системі AutoCAD.
13. Які особливості роботи в AutoCAD?
14. Методи вводу координат. Системи координат в AutoCAD.
15. Менеджер властивостей об'єктів, центр керування AutoCAD.
16. Розробка шаблонів та блоків.
17. Які є основні елементи інтерфейсу AutoCAD?
18. Що таке блоки у графічних системах?
19. Як працювати з шарами в AutoCAD?
20. Як здійснюється масштабування креслень?
21. Що таке анотації в кресленнях?
22. Двомірне креслення в системах CAD. Використання шарів.
23. Як створювати креслення в AutoCAD?
24. Як створювати 3D-моделі в AutoCAD?
25. Як працювати з розмірами в кресленнях?
26. Як використовувати прив'язки в кресленнях?
27. Як експортувати креслення у формат PDF?
28. Що таке візуалізація проектів?
29. Як застосовується рендеринг у проектуванні?
30. Як оформити креслення перед друком?
31. Які основні методи нанесення розмірів на кресленнях?
32. Що таке специфікації та як їх створювати?
33. Як працювати з бібліотеками об'єктів у САПР?
34. Що таке штрихування і як його використовувати?
35. Як створювати таблиці та експлікації?
36. Як використовувати макроси для автоматизації роботи?
37. Що таке динамічні блоки в AutoCAD?
38. Як налаштовувати масштаб у кресленнях?
39. Двомірне креслення складної конструкції за допомогою редагування.
40. Тривимірне креслення простої конструкції. Команди AutoCAD.
41. Тривимірне твердотільне креслення. Команди AutoCAD для управління двомірним і тривимірним зображенням.
42. Розробка параметричних 3D моделей.
43. Розробка складальних креслень 3D моделей. Тривимірне твердотільне креслення.
44. САПР для моделювання та проектування електричних схем.
45. Які існують види 3D моделей?
46. Розшифруйте поняття «САМ-системи».
47. Назвіть існуючі програми САМ.
48. Як здійснюється 3D-друк у проектуванні?
49. Як здійснюється автоматичне створення креслень?
50. Як використовувати стандартні шаблони креслень?
51. Як перевіряти креслення на помилки?
52. Як працювати зі стандартами та нормами проектування?
53. Як створювати звіти у САПР?
54. Розшифруйте поняття «САЕ-системи».
55. Назвіть існуючі програми САЕ.
54. Як здійснюється розрахунок навантаження конструкцій (FEM-аналіз)?

55. Введення властивостей матеріалу в системах САЕ.
56. Введення початкових та граничних умов розрахунку в системах САЕ.
57. Види навантажень в системах САЕ.
58. Візуалізація результатів розрахунку переміщень, деформацій та напружень по різних напрямкам в системах САЕ.
59. Загальна картина розподілу переміщень, деформацій та напружень в досліджуваній моделі в системах САЕ.
60. Збереження результатів розрахунку та їх структура в системах САЕ.

21 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основна література:

1. Саєнко С. Ю., Нечипоренко І. В. Основи САПР: Навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2017. 120 с.
2. Єщенко О.А., Якобчук Р.Л., Змієвський Ю.Г. Основи САПР: конспект лекцій. Київ: НУХТ, 2014. 205 с.
3. Артюх О.М. Основи САПР в автомобілебудуванні : навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 168 с.
4. Fanebust, D. Mastering AutoCAD and AutoCAD LT. Indianapolis: John Wiley & Sons, 2020. - 1088 p.
5. Cheng, Y. AutoCAD 2021 For Beginners. San Francisco: Independently Published, 2020. - 512 p.
6. Бойко А. П. Комп'ютерне моделювання в середовищі AUTOCAD. Частина 1. Геометричне та проєкційне креслення: навч. посіб. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. 116 с.
7. Кравченко І. В. Розробка конструкторської документації в середовищі AUTOCAD MECHANICAL: Навчальний посібник. Київ: НТУУ "КПІ", 2016. 293 с.
8. Цвіркун Л.І., Бешта Л.В. Інженерна та комп'ютерна графіка. AutoCAD: навч. посіб. МОН України, Дніпро: НТУ Дніпровська політехніка, 2018. 209 с.
9. Цибенко, О. С. Системи автоматизованого проєктування та інженерного аналізу в машинобудуванні: навч. посіб. / О. С. Цибенко, М. Г. Кришук. - К. : НТУУ "КПІ", 2008. - 100 с.
10. Мартиненко Г.Ю., Розова Л.В. Комп'ютерне моделювання елементів конструкцій та визначення їх міцності при статичних навантаженнях: навч. посіб. Харків: НТУ «ХП», ТОВ «Естет Принт», 2021. 242 с.

Додаткова література:

1. Наумчук О. М. Основи систем автоматизованого проєктування. – Рівне : НУВГП, 2008. – 136с.
2. Холодняк Ю. В. Комп'ютерне проєктування промислових виробів: конспект лекцій / Ю. В. Холодняк; ТДАТУ. – Мелітополь: Люкс, 2021. – 140 с.
3. Бабенко А. О. Системи автоматичного проєктування : конспект лекцій. Частина 1 / А. О. Бабенко, Г. М. Афанасов, Т. В. Гончарова. - Харків : УкрДАЗТ, 2014. - 30 с.
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Системи автоматичного проєктування". Частина 1. Лабораторні роботи 1 - 4 / укладачі : Г.М. Афанасов, А.О. Бабенко, Т.В. Гончарова ; кафедра будівельних, колійних та вантажно- розвантажувальних машин. - Харків : УкрДУЗТ, 2015. - 18 с.

22 МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Відомості про матеріально-технічне забезпечення курсу містяться на сторінці кафедри машинобудування та технічного сервісу машин за посиланням: <https://kart.edu.ua/department/kafedra-bkvrn>.

Онлайн-курс розміщений на порталі дистанційного навчання університету за посиланням:

<https://do.kart.edu.ua/course/index.php?categoryid=86>

23 ВІДОМОСТІ ПРО РОЗРОБНИКІВ

Стефанов Володимир Олександрович, к.т.н., доцент кафедри машинобудування та технічного сервісу машин, stefanov.v@kart.edu.ua, (057) 730-10-66.

Афанасов Георгій Михайлович, к.т.н., доцент кафедри машинобудування та технічного сервісу машин, 0674274770@kart.edu.ua, (057) 730-10-72.

24 ВНЕСЕННЯ ЗМІН (ДАТА, СУТЬ, ПІДПИС)

Затверджено на засіданні кафедри машинобудування та технічного сервісу машин від 01 вересня 2025 року протокол №1.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Stefanov', is written over a light blue rectangular background.