



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра машинобудування

СИЛАБУС
ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ – ОК 15
навчальної дисципліни
ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ МАШИН

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	13	Механічна інженерія
Спеціальність	133	Галузеве машинобудування
Освітня програма	Будівельна техніка та автомобілі	
Обсяг дисципліни	4,5 кредити ECTS (135 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	Розрахунково-графічна робота (РГР)	
Форми семестрового контролю	іспит	

Викладач: Місько Євген Михайлович, к.т.н., доцент кафедри машинобудування, misko@odaba.edu.ua.

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **знайомляться з аналізом, автоматизованими розрахунками та можливостями двомірного і просторового проектування в середовищі Autodesk Inventor.** Наприклад: застосувати практичні навички параметричного тривимірного твердотілого моделювання.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: інженерна графіка, технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, опір матеріалів, деталі машин.

Програмні результати навчання:

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

ПРН14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

повинні знати:

- знати принципи організації графічних даних і методи створення просторових геометричних моделей і їх графічних зображень;
- принципи і підходи до конструювання на основі комп'ютерних технологій;
- принципи організації графічних даних і методи створення просторових геометричних моделей і їх графічних зображень;
- правила оформлення конструкторської документації відповідно до ЕСКД, методи і засоби комп'ютерної графіки;
- сучасне програмне забезпечення для створення та обробки графічних зображень;
- методи і способи побудови тривимірних об'єктів.

повинні вміти:

- читати і розробляти креслення та іншу проектно-конструкторську документацію за допомогою систем автоматизованого проектування;
- розробляти порядок проектування деталі в залежності від її складності, обираючи оптимальні методи побудови окремих елементів;
- створювати тривимірну модель і отримувати асоціативні креслення, передавати створені моделі виробів в розрахункові пакети програм;
- володіти принципами і підходами до конструювання на основі комп'ютерних технологій;
- демонструвати правила оформлення конструкторської документації відповідно до ЕСКД, методи і засоби комп'ютерної графіки;
- використовувати можливості сучасного програмного забезпечення для створення та обробки графічних зображень;
- аналізувати методи і способи побудови тривимірних об'єктів

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1	Поняття системи автоматизованого проектування. Визначення САПР. Класифікація систем автоматизованого проектування. AutoCAD Mechanical Desktop. Autodesk Inventor.	2	2		5
2	Вимоги до систем САПР для проектування машинобудівного обладнання. Компоненти видів забезпечення.	4	4		6
3	Сучасні CAD-системи, їх можливості. Використання систем автоматизованого проектування на всіх етапах проектування.	4	4		6
4	Системи середнього рівня, які використовуються в машинобудуванні. Огляд систем, можливості.	4	4		6
5	Проблема вибору системи. Перспективи і напрямки розвитку.	2	2		6
6	Система AutoCAD. Можливості системи при проектуванні. Інтерфейс. Створення і оформлення креслень деталей і складальних креслень. Специфікації.	4	4		6
7	Система Autodesk Inventor. Можливості системи при проектуванні. Інтерфейс. Майстер проектування.	2	2		6
8	Створення 3D моделей в Autodesk Inventor .	2	2		6
9	Основи створення складальних одиниць. Основи створення креслень	2	2		6
10	Аналіз конструкцій на міцність.	2	2		6
11	Основи методу кінцевих елементів і його використання для розрахунків на міцність. Види кінцевих елементів, способи нанесення сітки. Навантаження, граничні умови. Види аналізу конструкцій.	4	4		4
12	Спеціалізовані модулі САПР для проведення розрахунків. Створення задачі. Типовий алгоритм розрахунку. Статичний, частотний аналіз і аналіз втомної міцності. Бібліотека матеріалів. Обмін даними між системами САПР.	2	2		4
	Всього	34	34		67

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо засвоювання навчальної дисципліни «Основи автоматизованого проектування машин» складає 60-100 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Відвідування лекцій	34	12	20
Відвідування практичних занять	32	14	25
РГР	1	10	15
Контроль знань:			
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1	24	40
Разом		60	100

З дисципліни передбачено виконання РГР.

РГР з курсу складається з практичних завдань та задач. Розроблено 30 варіантів теоретичних завдань. Відповіді на питання передбачають розкриття теоретичних аспектів побудови САПР і здійснюються на основі вивчення матеріалів підручників та наукових публікацій.

Студент повинен практично розрахувати дві передачі в системі автоматичного проектування за своїм варіантом.

При розв'язанні задач обов'язковим є представлення висновків щодо результатів розрахунків. Методичні рекомендації щодо виконання РГР представлені в методичних вказівках.

Підсумковий контроль знань проводиться у вигляді іспиту. Завдання іспиту складається з трьох питань по тематиці навчальної дисципліни.

Перелік питань до іспиту з навчальної дисципліни «Основи автоматизованого проектування машин»:

1. Охарактеризуйте призначення і можливості системи AutoCAD.
2. Як створити нове креслення за допомогою файлу шаблону? Назвіть основні параметри та елементи креслення, що включені до файлів шаблонів.
3. Як можна вводити команди у системі AutoCAD?
4. Для чого служать системні змінні?
5. Охарактеризуйте роботу з шарами креслень (створення нового, знищення, установка поточного шару, включення і відключення, заморожування і розморожування, блокування і розблокування шарів).
6. Призначення кольорів і типів ліній.
7. Компонування креслення.
8. Що таке видовий екран у системі AutoCAD? Охарактеризуйте особливості видових екранів, що не перекриваються.
9. Як перейти у простір листа? у простір моделі?
10. Як створюються плаваючі видові екрани?
11. Як виконується масштабування видових екранів відносно одиниць простору листа?
12. Дайте характеристику сучасних розрахункових програмних комплексів.
13. Що таке розрахункова схема конструкції?

14. Охарактеризуйте систему проектування сталевих елементів в Inventor.
15. Дайте визначення автоматизованого проектування.
16. Охарактеризуйте стадії проектування в САПР.
17. Що таке САПР?
18. Назвіть переваги застосування інженерних САПР та охарактеризуйте їх роль у галузі матеріального виробництва.
19. Охарактеризуйте стан ринку інженерних САПР.
20. Як поділяються САПР залежно від їхнього функціонального призначення?
21. Подайте класифікацію користувачів САПР.
22. Назвіть найтипівіших представників машинобудівних САПР.
23. Охарактеризуйте можливості машинобудівних САПР.
24. Охарактеризуйте призначення і можливості системи AutoCAD.
25. Як створити нове креслення за допомогою файлу шаблону?
26. Назвіть основні параметри та елементи креслення, що включені до файлів шаблонів.
27. Як можна вводити команди у системі AutoCAD?
28. Для чого служать системні змінні?
29. Охарактеризуйте роботу з шарами креслень (створення нового, знищення, установка поточного шару, включення і відключення, заморожування і розморожування, блокування і розблокування шарів).
30. Призначення кольорів і типів ліній.
31. Що таке видовий екран у системі AutoCAD?
32. Охарактеризуйте особливості видових екранів, що не перекриваються.
33. Як перейти у простір листа? у простір моделі?
34. Як створюються плаваючі видові екрани?
35. Як виконується масштабування видових екранів відносно одиниць простору листа?
36. Призначення і можливості системи Inventor.
37. Охарактеризуйте основні етапи створення креслення в Inventor.
38. Масштабування зображення і виведення креслення на друк в Inventor.
39. Дайте характеристику сучасних розрахункових програмних комплексів.
40. Що таке розрахункова схема конструкції?
41. Чому теоретичну основу Inventor становить метод скінченних елементів?
42. Чим визначається тип скінченого елемента?
43. Для чого призначена система Inventor?
44. Які програми входять до складу Inventor?
45. Призначення та можливості Inventor.
46. Структура Inventor.
47. Призначення і можливості текстових редакторів.
48. Класифікація текстових редакторів за типом оброблюваного документа.

49. Надайте перелік доступних для додавання до компонентів геометричні об'єкти, необхідні для створення з'єднань.

50. Приведіть перелік типів стандартних з'єднань та ступенів свободи переміщення і обертання кожного із них.

51. Як виконується введення та редагування тексту?

52. Як здійснюється пошук і заміна фрагментів тексту?

53. Як виконується форматування тексту?

54. Якими способами можна створити таблиці в MS Word?

55. Як виконується вставка в текстовий документ рисунків?

56. Вкажіть порядок введення математичних формул.

57. Наведіть порядок дій при видаленні надлишкових залежностей?

58. Охарактеризуйте можливості табличного процесора Excel.

59. Назвіть основні можливості при редагуванні стандартних з'єднань?

60. Відтворіть порядок дій при вставці з'єднань "Конус на площині", "Конус на конусі" і "Конус в конусі" та назвіть їх основні властивості.

61. Основні поняття автоматизованого проектування.

62. Класифікація САПР та їхніх користувачів.

63. Склад і структура САПР. Підсистеми проектуючі та обслуговуючі.

64. Режими проектування в САПР.

65. Сучасні напрямки розробки та особливості функціонування проектувальних систем.

66. Поняття про базу і банк даних.

67. Персональний комп'ютер як основний робочий інструмент проектування.

68. Основні елементи та класифікація комп'ютерів.

69. Охарактеризувати основну та зовнішню пам'ять комп'ютера.

70. Для чого призначений процесор?

71. Охарактеризувати основні засоби вводу комп'ютера.

72. Охарактеризувати основні засоби виводу комп'ютера. Навести класифікацію принтерів.

73. Загальна характеристика програмного забезпечення.

74. Призначення та функції операційних систем.

75. Класифікація операційних систем.

76. Комп'ютерні мережі: призначення та класифікація.

77. Переваги роботи в локальній комп'ютерній мережі.

78. Глобальна комп'ютерна мережа Internet: історія створення, можливості, способи підключення, ресурси.

79. Як поділяються САПР залежно від їхнього функціонального призначення?

80. Охарактеризувати AutoCAD як базову систему для цілого ряду спеціалізованих САПР.

81. Створення нового креслення з використанням готових шаблонів в AutoCAD.

82. Операції з шарами, кольорами та лініями в AutoCAD.

83. Компонування креслення в AutoCAD. Простір листа і простір моделі.
84. Виведення креслень на друк в AutoCAD.
85. Проаналізувати усі можливі методи призначення жорсткісних характеристик скінченним елементам у Inventor.
86. Методи опису геометрії об'єктів проектування - координатний, структурно-символьний, аналітичний
87. Об'ємні та твердотільні моделі. Поняття процесу моделювання.
88. Сучасні напрямки розробки та особливості функціонування проектувальних систем
89. Проаналізувати усі можливі методи призначення жорсткісних характеристик скінченним елементам у Inventor
90. Використання методу кінцевих елементів у САПР.

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Моргун А. С. Системи автоматизованого проектування в будівництві : навчальний посібник / [А. С. Моргун, В. М. Андрухов, М. М. Сорока, І. М. Меть.] – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 129 с.
2. Барандич К.С. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерноінтегровані системи та технології в приладобудуванні» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Електронні текстові дані (1 файл 3,05 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.
3. Мартинов І. Е. Системи автоматизованого проектування рухомого складу: практикум / І. Е. Мартинов, В. С. Меркулов, В. О. Шовкун та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – 91 с
4. Місько Є. М. Основи автоматизованого проектування машин : методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи для студентів освітньо-професійної програми Будівельна техніка та автомобілі підготовки бакалаврів із галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування Освітній рівень - перший (бакалаврський) / Є.М. Місько ; Одеська державна академія будівництва та архітектури. - О. : ОДАБА, 2023. -30 с.
5. Місько Є. М. Основи автоматизованого проектування машин : конспект лекцій для студентів освітньо-професійної програми Будівельна техніка та автомобілі підготовки бакалаврів із галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування Освітній рівень - перший (бакалаврський) / Є.М. Місько ; Одеська державна академія будівництва та архітектури. - О. : ОДАБА, 2023. -115 с.

Допоміжні джерела інформації

1. 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..

2. Єщенко О.А. Основи САПР [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. напряму 6.050503 “Машинобудування” ден. і заочн. форм навчання. / Єщенко О.А., Р.Л. Якобчук, Змієвський Ю.Г. – К.: НУХТ, 2014. – 205 с.

3. Тимченко А. А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об’єктів: Основи САПР та системного проектування складних об’єктів: Підручник / за ред.. В.І.Бикова.- 2-ге вид. – К.: Либідь, 2003. – 272 с.