

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРИКЛАДНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ. СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ» Рівень вищої освіти: Другий (магістерський) Спеціальність: <u>G11 Машинобудування</u> Рік навчання: <u>1 - й, семестр 1 - й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>6 кредитів</u> Назва кафедри: <u>Машин та обладнання</u> <u>сільськогосподарського виробництва</u> Мова викладання: <u>українська</u>
Лектор курсу	к.т.н., доц. Шаргородський Сергій Анатолійович
Контактна інформація лектора (e-mail)	<u>sergey20@vsau.vin.ua</u>, <u>serganatsharg@gmail.com</u>

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Прикладні комп'ютерні технології. Системи автоматизованого проектування» є обов'язковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 180 год.: лекції - 32 год.; практичні заняття - 28 год., самостійна робота - 120 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, семінарські заняття, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях і вміннях, набутих під час бакалаврської підготовки з інформатики, інженерної та комп'ютерної графіки, вищої математики, деталей машин і основ конструювання.

Дисципліна має міждисциплінарні зв'язки з освітнім компонентом «Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності», який вивчається в тому самому семестрі, у частині застосування комп'ютерних засобів для розв'язання дослідницьких завдань. Набуті знання та вміння використовуються під час подальшого опанування освітніх компонентів «Проектування технологічних процесів і машин аграрного виробництва», «Теоретичні та експериментальні методи моделювання машинних агрегатів», «Обґрунтування інженерних рішень», проходження виробничої практики, підготовки та захисту кваліфікаційної роботи.

Призначення навчальної дисципліни

Освітня компонента забезпечує формування здатності застосовувати сучасні прикладні комп'ютерні технології та системи автоматизованого проєктування (САПР) для розв'язання інженерних задач у галузі машинобудування. Здобувачі вивчають принципи функціонування CAD/CAM/CAE-систем, методи комп'ютерного моделювання, автоматизованого конструювання виробів, розроблення технологічних процесів та підготовки виробництва із використанням сучасного програмного забезпечення. Важливим є формування вмінь створювати та аналізувати тривимірні моделі деталей і складальних одиниць, застосовувати цифрові технології для проєктування та інженерних розрахунків, а також використовувати інформаційні системи для підвищення ефективності конструкторсько-технологічної підготовки виробництва. Результатом є здатність розробляти, удосконалювати та впроваджувати сучасні проєктні рішення з використанням прикладних комп'ютерних технологій у галузевому машинобудуванні.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти системи теоретичних знань і практичних навичок щодо застосування сучасних прикладних комп'ютерних технологій та систем автоматизованого проєктування для створення, аналізу й оптимізації конструкцій машин і технологічних процесів, використання спеціалізованих програмних комплексів для автоматизації інженерної діяльності та підготовки конкурентоспроможних фахівців у сфері галузевого машинобудування.

Завдання навчальної дисципліни

Завдання навчальної дисципліни полягає у формуванні здатності використовувати сучасні програмні засоби автоматизованого проєктування для розроблення конструкторської та технологічної документації, створення параметричних і тривимірних моделей виробів, виконання інженерних розрахунків та комп'ютерного аналізу технічних систем. Забезпечити набуття професійних знань щодо структури та функціональних можливостей САПР, інтеграції CAD/CAM/CAE-технологій, використання баз даних та інформаційних ресурсів у процесах проєктування і виробництва. Сформувати вміння застосовувати сучасні комп'ютерні технології для розв'язання складних інженерних задач, підвищення ефективності конструкторсько-

технологічної підготовки виробництва та обґрунтування технічних рішень у галузі машинобудування.

***Перелік компетентностей, яких набуває здобувач при вивченні
дисципліни відповідно до освітньої програми***

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральними, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

Інтегральна компетентність (ІК):

ІК: Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК 3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

СК 5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проєкти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

СК 6*. Здатність інтегрувати технологічні процеси рослинництва і тваринництва з машинно-технічними системами, забезпечувати їх адаптацію до умов конкретного аграрного виробництва з урахуванням регіональних, ресурсних, виробничих та нормативно-правових обмежень.

*спеціальні (фахові, предметні) компетентності визначені закладом вищої освіти

Програмні результати навчання відповідно до освітньої програми

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 8*. Проєктувати та оптимізувати технологічні процеси рослинництва і тваринництва з урахуванням конкретних виробничих умов, забезпечувати ефективну інтеграцію машинно-технічних систем у структуру аграрного підприємства.

*програмні результати навчання визначені закладом вищої освіти

План вивчення навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Назви змістових блоків і тем	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
Атестація 1.		
Тема 1. Склад та структура САПР	2	
Тема 2. Види забезпечення САПР: програмне забезпечення	2	
Тема 3. SolidWorks. Інтерфейс. структура. Основи роботи.	2	2
Тема 4. Autodesk Fusion. Інтерфейс. структура. Основи роботи.	2	
Тема 5. FreeCad. Інтерфейс.	2	2
Тема 6. Створення 3D моделей деталей у FreeCad. Верстак PartDesign	2	
Тема 7. Створення 3D моделей виробів FreeCad. Верстак Assembly	2	
Тема 8. Створення креслень. Верстак TechDraw. Створення технічної документації. Верстак SpreadSheet.	2	
Разом за атестацією 1	16	4
Атестація 2.		
Тема 9. Використання бази даних Materials у FreeCad.	2	2
Тема 10. Розрахунок статичних конструкцій у FreeCad за методом кінцевих елементів. Верстак FEM.	2	
Тема 11. Розрахунок трубопроводів у FreeCad. Верстак FEM.	2	
Тема 12. Розрахунок трубопроводів у FreeCad. Верстак FEM.	2	
Тема 13. Розв'язання задач деформації твердого тіла у FreeCad. . Верстак FEM.	2	

Тема 14. Основи розробки керуючих програм для верстатів з ЧПК.	2	
Тема 15. Застосування верстака САМ для розробки керуючих програм для верстатів із ЧПК. Токарна обробка.	2	
Тема 16. Застосування верстака САМ для розробки керуючих програм для верстатів із ЧПК. Фрезерна обробка.	2	
Разом за атестацією 2	16	2
Усього годин	32	6

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1.	Ознайомлення з інтерфейсом SolidWorks	2	
2.	Ознайомлення з інтерфейсом і робочими середовищами FreeCAD	2	
3.	Параметричне моделювання деталі у верстаку Part Design	2	2
4.	Розробка 3D моделі призматичної деталі	2	
5.	Розробка 3D моделі деталі типу Вал.	2	
6.	Створення складальної моделі у верстаку Assembly	2	2
7.	Розроблення креслення деталі у верстаку TechDraw	2	
8.	Параметризація моделі засобами Spreadsheet	2	
9.	Призначення матеріалів і визначення фізичних характеристик моделі	2	
10.	Статичний розрахунок конструктивного елемента у верстаку FEM	2	
11.	Підготовка розрахункової моделі трубопроводу у верстаку FEM	2	
12.	Підготовка 3D моделі деталі до розрахунку деформацій за методом кінцевих елементів.	2	
13.	Дослідження деформації твердого тіла у верстаку FEM	2	
14.	Розроблення керуючої програми токарної та фрезерної обробки	2	
	Разом	28	4

Самостійна робота

Види самостійної роботи

№	Вид самостійної роботи	Години (денна/ заочна)	Терміни виконання (денна/ заочна)	Форма та метод контролю (денна/заочна)
1	Опрацювання питань, що виносяться на самостійне вивчення	60/150	Щотижнево	Усне та письмове опитування /Тестування
2	Підготовка до лекційних та практичних занять (робота з інформаційними джерелами: опрацювання першоджерел)	60/20	Щотижнево/ під час заліково- екзаменацій- ної сесії	Усне опитування
Разом		120/170		

Самостійна робота здобувача є важливою складовою вивчення дисципліни та основним засобом опанування навчального матеріалу у вільний від обов'язкових занять час. Вона забезпечує закріплення отриманих знань, розвиток навичок самостійного аналізу та поглиблене розуміння особливостей застосування сучасних інформаційних технологій та інтелектуальних систем у галузі електроенергетики.

Самостійна робота є способом активного та цілеспрямованого набуття нових знань, умінь і компетентностей, необхідних для майбутньої професійної діяльності. Вона сприяє розвитку здатності до критичного мислення, формуванню дослідницьких умінь та вмінню приймати самостійні рішення щодо впровадження інтелектуальних систем контролю, обліку й управління в енергетиці.

Організація самостійної роботи здійснюється шляхом надання здобувачам переліку теоретичних питань і практичних завдань з кожної теми, що не розглядаються під час аудиторних занять. Також передбачене виконання індивідуальних творчих завдань, які спрямовані на розвиток навичок практичного застосування інтелектуальних технологій в електроенергетиці.

Виконання самостійної роботи може реалізовуватися у формі розв'язання задач, проходження тестових завдань, підготовки індивідуальних наукових досліджень, створення презентацій або написання рефератів. Індивідуальне завдання повинно мати практичну спрямованість і носити творчий та дослідницький характер.

До прикладів індивідуальних завдань належать: підготовка презентації з аналізом технологічних процесів.

2. Структурна схема технологічних процесів.

3. Розробка математичних моделей механізмів та машин для виконання технологічних процесів.

4. Дослідження математичних моделей. Планування експерименту.

5. Методи обробки даних експерименту.
6. Візуалізація результатів досліджень математичних моделей

Під час виконання завдань самостійної роботи здобувачі повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності. Усі результати - презентації, доповіді, реферати та дослідження - мають бути авторськими, оригінальними та відображати особистий внесок здобувача у процес навчання.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Селезньов Д. Е., Муравинець Ю. В., Пуць В. С. Основи САПР SolidWorks : навч. посіб. Луцьк : Луцький національний технічний університет, 2023. 140 с.
2. Новохат О. А. 3D-інженерія: SolidWorks : комп'ютерний практикум : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 98 с.
3. Лясковська С., Мартин Є. Основи 3D-моделювання : навч. посіб. Льві: Вид-во Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, 2022. 283 с.
4. Вітюк В. М., Зайченко Ю. П. Автоматизовані системи керування та проектування. - Київ: Наукова думка, 2016. - 412 с.
5. Гринько А. С., Горбачук В. С. Основи автоматизованого проєктування технологічних процесів. - Київ: Либідь, 2018. - 384 с.
6. Поліщук В. Г. Системи автоматизованого проєктування в машинобудуванні. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. - 336 с.
7. Шевчук О. С., Калинчук А. С. Графічні системи в автоматизованому проєктуванні. - Київ: Освіта України, 2019. - 298 с.
8. 6. Косма М., Витвицький В., Борушак Л., Корнута В. Програмування верстатів з ЧПК. Івано-Франківськ : Фоліант, 2022. 124 с.

Додаткова

1. Lee K. *Principles of CAD/CAM/CAE Systems // International Journal of Advanced Manufacturing Technology.* - 2020. - Vol. 45, No. 3. - P. 345 -367.

2. Бідніченко, О. . (2022). Сучасні тенденції розвитку систем автоматизованого комп'ютерного моделювання. *Управління розвитком складних систем*, (49), 59–65.

3. Veselovska N., Shargorodskiy S., Rutkevych V., Kupchuk I., Burlaka S. Development of the mathematical model of the hydraulic drive of the lift mechanism of the working equipment of the front loader. *Przegląd Elektrotechniczny*. 2023. Vol. 99 № 10. P. 34-38. DOI:10.15199/48.2023.10.06/.

4. Веселовська Н.Р., Шаргородський С.А., Бурлака С.А. Математичне моделювання взаємодії стрілчастої лапи культиватора з ґрунтом. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2023. № 1 (108). С. 57–62. DOI: 10.37128/2306-8744-2023-1-6

5. Яропуд В.М., Шаргородський С.А., Луц П.М., Лавренюк П.П. Симуляція процесу сушіння волоських горіхів у конвективній сушарці. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2022. № 3 (118). С. 101-109

6. Шевченко В. В., Тимчик Г. С. Основи автоматизації технологічних процесів: конспект лекцій : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023.

7. Бобков В. Б., Грудзинський Ю. Є., Крилов К. В. Програмування-2. Об'єктно-орієнтоване програмування : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 77 с.

8. Verma G., Weber M. FreeCAD 0.20 Black Book. 3rd ed. CAD/CAM/CAE Works, 2022. 790 p.

9. Dogra S., Willis J. FreeCAD 0.20: A Power Guide for Beginners and Intermediate Users. CADArtifex, 2023. 448 p.

10. Hinchliffe J. FreeCAD for Makers. HackSpace Magazine, 2022

Електронні джерела

11. FreeCAD Documentation: Main Page.
URL: https://wiki.freecad.org/Main_Page/uk (дата звернення: 15.09.2026).

12. FreeCAD Manual. URL: <https://wiki.freecad.org/Manual:Introduction> (дата звернення: 15.09.2026).

13. FreeCAD Part Design Workbench. URL: https://wiki.freecad.org/PartDesign_Workbench (дата звернення: 15.09.2026).

14. FreeCAD Assembly Workbench. URL: https://wiki.freecad.org/Assembly_Workbench (дата звернення: 15.09.2026).

15. FreeCAD TechDraw Workbench. URL: https://wiki.freecad.org/TechDraw_Workbench (дата звернення: 15.09.2026).

16. FreeCAD Spreadsheet Workbench. URL: https://wiki.freecad.org/Spreadsheet_Workbench (дата звернення: 15.09.2026).

17. FreeCAD Materials. URL: <https://wiki.freecad.org/Materials> (дата звернення: 15.09.2026).

18. FreeCAD FEM Workbench. URL: https://wiki.freecad.org/FEM_Workbench (дата звернення: 15.09.2026).

19. FreeCAD FEM Tutorial. URL: https://wiki.freecad.org/FEM_tutorial (дата звернення: 15.09.2026).

20. FreeCAD Manual: Creating FEM Analyses. URL: https://wiki.freecad.org/Manual:Creating_FEM_analyses (дата звернення: 15.09.2026).

21. FreeCAD FEM Tutorial Python. URL: https://wiki.freecad.org/FEM_Tutorial_Python (дата звернення: 15.09.2026).

22. FreeCAD FEM Install. URL: https://wiki.freecad.org/FEM_Install (дата звернення: 15.09.2026).

23. FreeCAD CAM Workbench. URL: https://wiki.freecad.org/CAM_Workbench (дата звернення: 15.09.2026).

24. FreeCAD Power Users Hub: Python scripting and macros.
URL: https://wiki.freecad.org/Power_users_hub (дата звернення: 15.09.2026).

Система оцінювання та вимоги до контролю знань здобувачів вищої освіти

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Вид навчальної діяльності		Бали	
Атестація 1		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	8	6
2	Участь у роботі на практичних заняттях	12	8
3	Виконання контрольної роботи/тестування	4	6
4	Самостійна робота (підготовка питань, винесених на самостійне опрацювання; індивідуальні завдання)	6	10
Всього за атестацію 1		30	30
Атестація 2			
5	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	8	6
6	Участь у роботі на практичних заняттях	12	8
7	Виконання контрольної роботи/тестування	4	6
8	Самостійна робота (підготовка питань, винесених на самостійне опрацювання; індивідуальні завдання)	6	10
Всього за атестацію 2		30	30
Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності		10	10
Підсумкове тестування (іспит)		30	30
Разом		100	100

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів отримав менше 35 балів, то він не допускається до іспиту. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Під час виконання навчальних завдань, завдань контрольних заходів недопустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними, інформація про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності – достовірною; у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей мають бути посилання на джерела інформації з дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих

документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у відповідності до шкали.

Шкала оцінки знань здобувача

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 - 100	A	відмінно
82 - 89	B	добре
75 - 81	C	
66 - 74	D	
60 - 65	E	задовільно
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни