

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М.П. Момотенка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
Конструювання та дизайну
Зіновій РУЖИЛО

“9” червня 2025 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри
технічного сервісу та інженерного
менеджменту імені М.П. Момотенка

Протокол № 12 від 03.06.2025 р.

Завідувач кафедри

Іван РОГОВСЬКИЙ

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОПП "Технічний сервіс машин та
обладнання сільськогосподарського виробництва"

к.т.н., доцент

Андрій НОВИЦЬКИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системи автоматизованого проектування

Галузь знань	<u>G Інженерія, виробництво та будівництво</u>
Спеціальність	<u>G11 Машинобудування</u>
Спеціалізація	<u>G11.03 Технологічні машини та обладнання</u>
Освітня програма	<u>Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва</u>
Факультет	<u>конструювання та дизайну</u>
Розробник:	<u>доцент, кандидат технічних наук, доцент Олексій СОЛОМКА</u> (посада, науковий ступінь, вчене звання)

1. Опис навчальної дисципліни

“ Системи автоматизованого проектування ”

(назва)

Дисципліна входить до циклу спеціальної (фахової) підготовки освітньої програми.

Дисципліна присвячена вивченню основ тривимірного (3D) моделювання та проектування з використанням сучасного програмного забезпечення SolidWorks. У процесі навчання студенти отримують знання та практичні навички зі створення параметричних 3D-моделей, збірок і технічної документації. Особлива увага приділяється інженерному підходу до моделювання, аналізу механічних конструкцій та підготовці до виробництва.

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	G11 Машинобудування (шифр і назва)	
Спеціалізація	G11.03 Технологічні машини та обладнання (шифр і назва)	
Освітня програма	Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	Застосування САПР при конструюванні робочих органів машин - 30 год. (назва)	
Форма контролю	Екзамен, 2 год.	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	-
Семестр	2	-
Лекційні заняття	30 год.	-
Практичні, семінарські заняття	- год.	-
Лабораторні заняття	45 год.	-
Самостійна робота	15 год.	-
Індивідуальні завдання	- год.	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	5 год.	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – дисципліна викладається з метою підвищення загальноосвітнього теоретичного і практичного професійного рівня майбутніх інженерів-конструкторів шляхом їх ознайомлення з сучасними системами автоматизованого проектування різних класів, засвоєння функціональних можливостей та методів використання, оволодіння необхідними прийомами та практичними навиками виконання конструкторських робіт з застосуванням основних систем автоматизованого проектування (САПР).

Завдання навчальної дисципліни:

- навчитися орієнтуватися у ринку САПР та ознайомитися з автоматизованим робочим місцем конструктора і відповідними операційними системами;
- вивчити методiku створення моделей за допомогою графічних систем;
- засвоїти методи складного моделювання і техніку маніпулювання поверхнями;
- оволодіти методикою побудови креслень з створених моделей;
- навчитися визначати раціональні шляхи пошуку оптимальних конструктивних рішень в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва з застосуванням сучасних систем автоматизованого проектування.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми машинобудування (за спеціалізаціями), що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

- Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології (ЗК1).
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК6).
- Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК7).
- Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК8).

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

- 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 (СК1).
- Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку (СК2).
- Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії (СК3).

- Здатність вибирати та застосовувати для проектування, реконструкції або технічного переоснащення підприємств технічного сервісу сучасні технології, обладнання, інструмент (СК6).

- Програмні результати навчання (ПРН):

- Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання (ПРН3).
- Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні (ПРН4).
- Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу (ПРН7).

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. <i>Основи комп'ютерної графіки та критерії вибору САПР</i>														
Тема 1. Вступ. Огляд дисципліни. Основні відомості	1	5	2		2		1							
Тема 2. Життєвий цикл виробу і його супровід	2-3	9	4		4		2							
Тема 3. Основи роботи з системою SolidWorks	4	7	2		4		1							
Тема 4. Історія розвитку систем автоматизованого проектування	5	5	2		2		1							
Тема 5. Сучасний стан ринку систем автоматизованого проектування	6	7	2		4		1							
Тема 6. Системи автоматизованого проектування Dassault Systèmes	7	7	2		4		1							
Разом за змістовим модулем 1		42	14		20		7							
Змістовий модуль 2. <i>Склад та забезпечення САПР. Технологічна та інженерна підготовка виробництва в системах автоматизованого проектування</i>														
Тема 1. Система технологічної підготовки виробництва	8	6	2		3		1							
Тема 2. Інженерний	9-10	9	4		4		2							

<i>аналіз в САПР SolidWorks</i>													
Тема 3. Системи автоматизованого проектування та екологія	11	5	2		2		1						
Тема 4. Міцність та стійкість конструкцій — SolidWorks Simulation. Пружини	12	7	2		4		1						
Тема 5. Міцність та стійкість конструкцій — SolidWorks Simulation. Оболонки	13	7	2		4		1						
Тема 6. Міцність та стійкість конструкцій — SolidWorks Simulation. Просторові рами	14	7	2		4		1						
Тема 7. Основи гідродинаміки та газодинаміки в САПР SolidWorks	15	7	2		4		1						
Разом за змістовим модулем 2		48	16		25		8						
Усього годин		90	30		45		15						
Курсовий проект (робота) з <u>Застосування САПР при конструюванні робочих органів машин</u>		30	-	-	-		-						
Усього годин		120	30		45		15						

4. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
№1	Вступ. Огляд дисципліни. Основні відомості	2
№2	Життєвий цикл виробу і його супровід	4
№3	Основи роботи з системою SolidWorks	2
№4	Історія розвитку систем автоматизованого проектування	2
№5	Сучасний стан ринку систем автоматизованого проектування	4
№6	Системи автоматизованого проектування Dassault Systèmes	4
Всього за модуль 1, годин		14
№7	Система технологічної підготовки виробництва	2
№8	Інженерний аналіз в САПР SolidWorks	4
№9	Системи автоматизованого проектування та екологія	2

№10	Міцність та стійкість конструкцій — SolidWorks Simulation. Пружини	2
№11	Міцність та стійкість конструкцій — SolidWorks Simulation. Оболонки	2
№12	Міцність та стійкість конструкцій — SolidWorks Simulation. Просторові рами	2
№13	Основи гідродинаміки та газодинаміки в САПР SolidWorks	2
Всього за модуль 2, годин		16
Всього, годин		30

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
№1	Використання інтерфейсу SolidWorks	2
№2	Основні функціональні можливості SolidWorks	4
№3	Основи SolidWorks	4
№4	Основи складання	2
№5	Основи SolidWorks Toolbox	4
№6	Принципи побудови креслень	4
Всього за модуль 1, годин		20
№7	Основи SolidWorks eDrawings	3
№8	Таблиця параметрів	4
№9	Побудова елементів обертання та елементів по траєкторії	4
№10	Побудова елементів по перетинам	4
№11	Візуалізація	4
№12	Основи SolidWorks SimulationXpress	6
Всього за модуль 2, годин		25
Всього, годин		45

6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
№1	Сучасний стан ринку систем автоматизованого проектування	1
№2	Життєвий цикл виробу і його супровід	2
№3	Основи роботи з системою SolidWorks. Методи моделювання	1
№4	Історія розвитку технічних систем і систем автоматизованого проектування	1
№5	Основні можливості сучасних систем автоматизованого проектування	1
№6	Системи автоматизованого проектування Dassault Systèmes	1

Всього за модуль 1, годин		7
№7	Система технологічної підготовки виробництва	1
№8	Інженерний аналіз в САПР SolidWorks	2
№9	Системи автоматизованого проектування та екологія	1
№10	Міцність та стійкість конструкцій — SolidWorks Simulation. Проектування пружин	1
№11	Міцність та стійкість конструкцій — SolidWorks Simulation. Проектування та дослідження тонкостінних оболонок	1
№12	Міцність та стійкість конструкцій — SolidWorks Simulation. Проектування просторових рам	1
№13	Основи гідродинаміки та газодинаміки в САПР SolidWorks	1
Всього за модуль 2, годин		8
Всього, годин		15

7. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів.

Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проектного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основи комп'ютерної графіки та критерії вибору САПР		
Лабораторна робота 1. Використання інтерфейсу SolidWorks	ПРН 3, 4 - Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички	10

Лабораторна робота 2. Основні функціональні можливості SolidWorks	їх практичного використання. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.	10
Лабораторна робота 3. Основи SolidWorks		10
Лабораторна робота 4. Основи складання		10
Лабораторна робота 5. Основи SolidWorks Toolbox		10
Лабораторна робота 6. Принципи побудови креслень		10
Самостійна робота до модуля 1		10
Модульна контрольна робота 1		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Склад та забезпечення САПР. Технологічна та інженерна підготовка виробництва в системах автоматизованого проектування		
Лабораторна робота 7. Основи SolidWorks eDrawings	ПРН 3, 4, 7 - Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.	10
Лабораторна робота 8. Таблиця параметрів		10
Лабораторна робота 9. Побудова елементів обертання та елементів по траєкторії		10
Лабораторна робота 10. Побудова елементів по перетинам		10
Лабораторна робота 11. Візуалізація		10
Лабораторна робота 12. Основи SolidWorks SimulationXpress		10
Самостійна робота до модуля 2		10
Модульна контрольна робота 2		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2) / 2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора
---	--

	за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1400>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Соломка О.В., Ачкевич В.І., Курка В.П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Системи автоматизованого проектування» для студентів ОС «Магістр» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», Київ: ЦП «Компринт», 2021. 81 с.

2. Соломка О.В., Ачкевич В.І., Курка В.П. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Системи автоматизованого проектування» для студентів ОС «Магістр» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», Київ: ЦП «Компринт», 2021. 32 с.

3. Комп'ютерне моделювання багатотільних моделей [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня бакалавр спеціальності: 163 «Біомедична інженерія» всіх форм навчання. Ю. Г. Сагіров. – Маріуполь: ПДТУ, 2019. – 104 с.

4. Комп'ютерне проектування промислових виробів: навчально-методичний посібник з виконання практичних робіт. Ю. В. Холодняк; ТДАТУ. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – 152 с.

5. 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». К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.

6. ДСТУ 3321_2003 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. – [Чинний від 2003-12-08]. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 2005. 51 с.

7. Інженерна графіка в SolidWorks: Навчальний посібник. С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян, Ю.В. Клак – Луцьк: Вежа, 2018. – 172 с.

- 8.** Комп'ютерна графіка: SolidWorks : навчальний посібник. М.М. Козяр, Ю.В. Фещук, О.В. Парфенюк. – Херсон: Олді-плюс, 2018. – 252 с.
- 9.** Engineering Analysis with SOLIDWORKS Simulation 2022. Paul Kurowski. – Kansas: SDC Publications, 2022. – 582 p.
- 10.** Parametric Modeling with SOLIDWORKS 2023. Paul J. Schilling, Randy H. Shih.– Kansas: SDC Publications, 2023. – 616 p.
- 11.** Dassault Systèmes. URL: <https://www.3ds.com> (дата звернення 01.02.2021).
- 12.** David E. Weisberg The Engineering Design Revolution. URL: <http://cadhistory.net/> (дата звернення 01.02.2021).
- 13.** Hirschtick J. Celebrating 25 Years of SolidWorks: Founding Memories From 1993. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/celebrating-25-yearssolidworks-founding-memories-from-jon-hirschtick> (дата звернення 01.02.2021).
- 14.** PTC. URL: <https://www.ptc.com> (дата звернення 01.02.2021).
- 15.** SolidWorks. URL: <https://www.solidworks.com> (дата звернення 01.02.2021).
- 16.** Siemens Digital Industries Software. URL: <https://www.plm.automation.siemens.com> (дата звернення 01.02.2021)