

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету

\_\_\_\_\_ Іван РОГОВСЬКИЙ

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2026 р.

**СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри

Кафедра конструювання машин і  
обладнання

Протокол №\_\_ від "\_\_" \_\_\_\_\_ 2026 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Вячеслав ЛОВЕЙКІН

**РОЗГЛЯНУТО**

Гарант ОП «"Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва"»

\_\_\_\_\_ Ловейкін Вячеслав Сергійович

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**НАУКОВІ ОСНОВИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ (КУРСОВА  
РОБОТА)**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)

Освітня програма "Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва"

Факультет Конструювання та дизайну

Розробник: Олександр СПОДОБА, PhD

Київ - 2026 р.

## Опис навчальної дисципліни

Наукові основи систем автоматизованого проектування є обов'язковим компонентом магістерської програми з машинобудування, що спрямовані на формування у студентів здатності застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології та розвивати навички адаптації в нових інженерних ситуаціях. Вивчення дисципліни охоплює теоретичні та практичні аспекти автоматизованого проектування машин та обладнання сільськогосподарського виробництва, зокрема, методи математичного моделювання, використання систем автоматизованого проектування (САПР), а також принципи інтеграції інженерних розрахунків у процес розробки. Особливу увагу приділяється застосуванню комп'ютерних програмних засобів для створення та оптимізації проєктних рішень, аналізу техніко-економічних показників та забезпечення їх відповідності сучасним стандартам якості та безпеки. Навчальна дисципліна сприяє формуванню критичного мислення щодо застосування передових наукових концепцій і технологій у машинобудуванні, а також розвитку здатності реалізовувати інноваційні проєкти у сфері сільськогосподарського машинобудування, що є важливим для забезпечення сталого розвитку галузі.

## Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

Освітній ступінь	Другого (магістерського) ОНП
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)
Освітня програма	"Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва"
Факультет/ННІ	Конструювання та дизайну

## Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	180
Кількість кредитів ECTS	6
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проєкт (робота) (за наявності)	Є
Форма контролю	Екзамен

## Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти (повний термін навчання)

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	-
Семестр	1	-

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Лекційні заняття	30 год.	-
Лабораторні роботи	45 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Самостійна робота	105 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	5 год.	-
Форма контролю	Екзамен	-

## Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

**Мета:** Мета дисципліни полягає у формуванні у студентів системного розуміння основних концепцій та сучасних методів автоматизованого проєктування машин та обладнання сільськогосподарського виробництва, здатності застосовувати інформаційно-комунікаційні технології для аналізу та моделювання інженерних задач, а також розвитку навичок критичного осмислення наукових і технічних підходів для ефективного вирішення складних інженерних проблем у контексті сталого розвитку галузі.

**Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Наукові основи систем автоматизованого проєктування (курсowa робота)» (за їх наявності) ОКЗ** Методологія конструювання машин

### Набуття компетентностей

ЗК1 — Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК5 — Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

СК1 — Здатність ставити, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК2 — Критичне осмислення передових для машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач машинобудування і забезпечення сталого розвитку. Здатність втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів.

СК5 — Здатність розробляти і реалізовувати плани й проєкти у сфері машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

### Програмні результати навчання

ПРН1 — Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування і, зокрема, сільськогосподарського машинобудування.

ПРН3 — Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання,

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

ПРН7 — Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

## Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
<b>Модуль 1. Методологічні основи САПР та параметричне 3D-моделювання в машинобудуванні</b>												
Тема 1. Вступ. Структура, класифікація та технічне забезпечення сучасних САПР	4	4	-	-	6	14	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Системний підхід та концепція PLM. Математичні основи комп'ютерної графіки. Параметризація геометричних об'єктів	4	4	-	-	6	14	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Методи твердотільного та поверхневого моделювання деталей складного профілю в сільгоспмашинобудуванні	4	4	-	-	6	14	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Проектування конструкцій із листового металу та зварних вузлів	2	4	-	-	6	12	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Методологія створення великих збірок та автоматизація розробки конструкторської документації за стандартами ДСТУ/ISO	2	6	-	-	6	14	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>68</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Модуль 2. Наукові методи інженерного аналізу (CAE) та оптимізація в машинобудуванні</b>												
Тема 1. Наукові основи інженерного аналізу. Вступ до методу скінченних елементів (МСЕ). Типи скінченних елементів, граничні умови та генерація сіток	4	4	-	-	9	17	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Статичний розрахунок на міцність, жорсткість та стійкість несучих систем сільгосптехніки. Інтерпретація результатів	4	4	-	-	9	17	-	-	-	-	-	-

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Тема 3. Кінематичний та динамічний аналіз механізмів. Моделювання поведінки робочих органів машин під дією технологічного опору	2	6	-	-	9	17	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Наукові методи оптимізації конструкцій. Топологічна оптимізація та зниження матеріаломісткості виробів	2	3	-	-	9	14	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Автоматизація параметричного проектування. Інтеграція CAD/CAM	2	6	-	-	9	17	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>82</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Усього годин</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>180</b>	-	-	-	-	-	-

### Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Структура, класифікація та технічне забезпечення сучасних САПР	4
2	Тема 2. Системний підхід та концепція PLM. Математичні основи комп'ютерної графіки. Параметризація геометричних об'єктів	4
3	Тема 3. Методи твердотільного та поверхневого моделювання деталей складного профілю в сільгоспмашинобудуванні	4
4	Тема 4. Проектування конструкцій із листового металу та зварних вузлів	2
5	Тема 5. Методологія створення великих збірок та автоматизація розробки конструкторської документації за стандартами ДСТУ/ISO	2
6	Тема 6. Наукові основи інженерного аналізу. Вступ до методу скінченних елементів (МСЕ). Типи скінченних елементів, граничні умови та генерація сіток	4
7	Тема 7. Статичний розрахунок на міцність, жорсткість та стійкість несучих систем сільгосптехніки. Інтерпретація результатів	4
8	Тема 8. Кінематичний та динамічний аналіз механізмів. Моделювання поведінки робочих органів машин під дією технологічного опору	2
9	Тема 9. Наукові методи оптимізації конструкцій. Топологічна оптимізація та зниження матеріаломісткості виробів	2
10	Тема 10. Автоматизація параметричного проектування. Інтеграція CAD/CAM	2
<b>Всього годин</b>		<b>30</b>

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з логікою побудови, інтерфейсом та базовими налаштуваннями. Налаштування шаблонів ДСТУ	4
2	Створення складних параметричних 2D-ескізів. Використання геометричних та розмірних взаємозв'язків	4
3	Твердотільне моделювання деталей трансмісій та приводів сільсько-господарських машин	4
4	Проектування деталей із листового металу та зварних рамних елементів навісного обладнання	4
5	Побудова 3D-моделі вузла в зборі з використанням стандартних виробів. Генерація асоціативних креслень та специфікацій	6
6	Створення скінченно-елементної сітки, задання матеріалів, закріплень та навантажень	4
7	Лінійний статичний аналіз міцності зварної рами ґрунтообробної машини. Оцінка коефіцієнта запасу міцності	4
8	Моделювання кінематики та динаміки багатоланкових механізмів	6
9	Проведення топологічної оптимізації деталей за критерієм мінімальної маси при збереженні міцності	3
10	Створення керованих моделей за допомогою таблиць параметрів. Інтеграція з САМ модулями	6
<b>Всього годин</b>		<b>45</b>

### Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Реферат на тему: Методологічні основи САПР та параметричне 3D-моделювання в машинобудуванні	30
2	Реферат на тему: Наукові методи інженерного аналізу (CAE) та оптимізація в машинобудуванні	45
<b>Всього годин</b>		<b>75</b>

### Методи навчання

#### Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Екзамен
- Модульні тести
- Захист лабораторних робіт

#### Методи навчання:

- – метод проблемного навчання
- – метод практико-орієнтованого навчання

- – метод проєктного навчання
- – метод перевернутого класу, змішаного навчання
- – метод навчання через дослідження
- – метод навчальних дискусій та дебат
- – метод командної роботи, мозкового штурму
- – словесний метод (лекція, співбесіда тощо)
- – практичний метод (лабораторні, практичні заняття)
- – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату)
- – відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо)
- – самостійна робота (виконання завдань)
- – індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти

### 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»

### Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
<b>Модуль 1. Методологічні основи САПР та параметричне 3D-моделювання в машинобудуванні</b>		
Лабораторна робота. Ознайомлення з логікою побудови, інтерфейсом та базовими налаштуваннями. Налаштування шаблонів ДСТУ	ПРН 1, ПРН 3. Під час цього модуля студенти ознайомляться з основами систем автоматизованого проєктування (САПР), зокрема з логікою побудови 3D-моделей, інтерфейсами та налаштуваннями. Вони навчатимуться створювати параметричні 2D-ескізи, моделювати деталі трансмісій та приводів, а також проєктувати деталі із листового металу та зварних рамних елементів. Студенти здобудуть навички використання стандартних виробів для побудови вузлів та генерування креслень і специфікацій.	10
Лабораторна робота. Створення складних параметричних 2D-ескізів. Використання геометричних та розмірних взаємозв'язків		10
Лабораторна робота. Твердотільне моделювання деталей трансмісій та приводів сільськогосподарських машин		10

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Лабораторна робота. Проектування деталей із листового металу та зварних рамних елементів навісного обладнання		10
Лабораторна робота. Побудова 3D-моделі вузла в зборі з використанням стандартних виробів. Генерація асоціативних креслень та специфікацій		10
Самостійна робота. Реферат на тему: Методологічні основи САПР та параметричне 3D-моделювання в машинобудуванні		20
Модульна контрольна. Модульна контрольна робота 1		30
<b>Всього за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Наукові методи інженерного аналізу (CAE) та оптимізація в машинобудуванні</b>		
Лабораторна робота. Створення скінченно-елементної сітки, задання матеріалів, закріплень та навантажень	ПРН 1, ПРН 3, ПРН 4. У цьому модулі студенти ознайомляться з методами інженерного аналізу за допомогою скінченно-елементних моделей, навчатимуться виконувати аналіз міцності зварних рам, моделювати кінематику та динаміку механізмів. Також вони опанують проведення топологічної оптимізації для зменшення маси деталей без втрати міцності та створювати керовані моделі для інтеграції з САМ системами. Це дозволить студентам отримати практичні навички застосування наукових методів аналізу та оптимізації у галузі машинобудування.	10
Лабораторна робота. Лінійний статичний аналіз міцності зварної рами ґрунтообробної машини. Оцінка коефіцієнта запасу міцності		10
Лабораторна робота. Моделювання кінематики та динаміки багатоланкових механізмів		10
Лабораторна робота. Проведення топологічної оптимізації деталей за критерієм мінімальної маси при збереженні міцності		10

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Лабораторна робота. Створення керованих моделей за допомогою таблиць параметрів. Інтеграція з САМ модулями		10
Самостійна робота. Реферат на тему: Наукові методи інженерного аналізу (CAE) та оптимізація в машинобудуванні		20
Модульна контрольна. Модульна контрольна робота 2		30
<b>Всього за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота (разом за семестр)</b>		<b>70</b>
<b>Підсумковий екзамен</b>		<b>30</b>
<b>Разом за курс</b>		<b>100</b>

### Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

### Політика оцінювання

<b>Політика щодо дедлайнів та перекладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування, використання сторонніх матеріалів і несанкціонованих пристроїв під час виконання контрольних робіт, заліку або екзамену заборонено.
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. Пропуски відпрацьовуються згідно з індивідуальним графіком та правилами кафедри.

### Навчально-методичне забезпечення

-електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5680>);

### Рекомендовані джерела інформації

1. Основи САПР в атомобілебудуванні: навч. посібник / О.М. Артюх, О.В. Дударенко, В.В. Кузьмін, А.Ю. Сосик, А.В. Щербина. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. - 168 с.
2. Інженерна графіка в SolidWorks: навч. Посібник / С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян, Ю.В. Клак – Луцьк: Вежа, 2018. – 172 с.
3. Системи автоматизованого проєктування: конспект лекцій / К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Електронні текстові дані (1 файл 3,05 Мбайт). – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.\
4. SolidWorks Online Help [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://help.SolidWorks.com/2023/English/SolidWorks/sldworks/r\\_welcome\\_sw\\_online\\_help.htm](https://help.SolidWorks.com/2023/English/SolidWorks/sldworks/r_welcome_sw_online_help.htm)
5. Autodesk [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.autodesk.com/education/students>
6. Довідка Autodesk [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://help.autodesk.com/>