

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Факультет конструювання та дизайну  
«29» травня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Технології 3D друку**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)»

Освітня програма «Технічний сервіс машин та обладнання  
сільськогосподарського виробництва»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: доцент кафедри конструювання машин і обладнання,

кандидат технічних наук, доцент Віктор КРУШЕЛЬНИЦЬКИЙ

Київ – 2026 р.

## Опис навчальної дисципліни Технології 3D друку

(назва)

Дисципліна формує здатність створювати нову техніку і технології з використанням адитивного виробництва. Здобувачі опановують методи пошуку та аналізу інформації щодо технологій FDM, SLA, SLS, SLM, DMLS, EBM. Розглядається застосування 3D-друку для створення прототипів, спеціального інструменту, запасних частин та відновлення деталей у технічному сервісі. Вивчаються особливості проектування деталей для адитивного виготовлення.

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)»</i>	
Освітня програма	<i>Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	<i>вибіркова</i>	
Загальна кількість годин	<i>90</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>3</i>	
Кількість змістових модулів	<i>2</i>	
Курсовий проєкт / робота	<i>-</i>	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	<i>1</i>	<i>-</i>
Семестр	<i>2</i>	<i>-</i>
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	<i>-</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>-</i>	<i>-</i>
Лабораторні заняття	<i>15 год.</i>	<i>-</i>
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>-</i>
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>	<i>-</i>

## **1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

**Мета** дисципліни "Технології 3D друку" полягає в наданні студентам знань і практичних навичок у сфері використання технологій 3D-друку в технічному сервісі сільськогосподарських машин та обладнання. Студенти оволодівають основними аспектами виготовлення деталей за допомогою 3D-друку, зокрема в контексті підтримки та модернізації сільськогосподарської техніки. Дисципліна спрямована на розвиток навичок роботи з програмним забезпеченням для 3D-принтерів, вибору матеріалів для друку, аналізу та виправлення помилок під час друку, а також на розуміння впливу 3D-друку на ефективність, надійність і експлуатаційні властивості сільськогосподарської техніки.

**Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Технології 3D друку»:**

- Системи автоматизованого проектування;
- Методи конструювання обладнання.

### ***Набуття компетентностей:***

***інтегральна компетентність (ІК):*** 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):***

- ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

### ***спеціальні (фахові) компетентності (СК):***

- СК2. 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.
- СК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.
- СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

### ***Програмні результати навчання (РН):***

- РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
- РН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.
- РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

## 2. 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	
<b>Модуль 1. Технології 3D друку та програмне забезпечення для 3D принтера</b>														
Тема 1. Технології 3D друку та сфери застосування	1-2	15	2	-	2	-	11	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Підготовка тривимірних моделей до друку	3-5	18	3	-	2	-	13	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Матеріали для 3D друку	5-7	12	2		3		7	-	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 1		45	7	-	7	-	31	-	-	-	-	-	-	-
<b>Модуль 2. Системи керування 3D принтера та їх мікропрограма</b>														
Тема 4. Принцип роботи системи керування 3D принтера	8-9	17	2	-	2	-	13	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Технічне обслуговування механізмів 3D принтера	10-11	17	2	-	4	-	11	-	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Налаштування мікропрограми 3D принтера	12-15	11	4	-	2	-	5							
Разом за модулем 2		45	8	-	8	-	29	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин		90	15	-	15	-	60	-	-	-	-	-	-	-

### 3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Технології 3D друку та сфери застосування	2
2	Підготовка тривимірних моделей до друку	3
3	Матеріали для 3D друку	2
4	Принцип роботи системи керування 3D принтера	2
5	Технічне обслуговування механізмів 3D принтера	2
6	Налаштування мікропрограми 3D принтера	4

### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	3D друк деталей технологією пошарового наплавлення	2
2	Програмне забезпечення для 3D принтера	2
3	3D друк деталей технологією фотополімеризації	3
4	Команди керування 3D принтера	2
5	Технічне обслуговування 3D принтера	4
6	Внесення змін у мікропрограму 3D принтера	2

### 5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програмне забезпечення для виконання лабораторних робіт	5
2	Пост-обробка надрукованих деталей	6
3	Вплив композитних матеріалів на міцність друкованих деталей	6
4	Переробка матеріалів у 3D друці	7
5	Програмне забезпечення для створення тривимірних моделей	7
6	Керування 3D принтером через веб-інтерфейс	7
7	Мікропрограма для 3D принтера	6
8	Способи усунення шумів та вібрацій 3D принтера	4
9	Розробка та виготовлення запасних частин на 3D принтері	7
10	Поширені дефекти 3D друку	5

**6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:** проводяться у формі складання модульних тестів, захисту лабораторних робіт, а підсумкова діагностика результатів навчання у формі екзамену.

## 7. Методи навчання

При викладанні даної дисципліни передбачено використовувати словесні, наочні, практичні методи навчання та виконання самостійної роботи.

## 8. Оцінювання результатів навчання

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

### 8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
<b>Модуль 1. Технології 3D друку та програмне забезпечення для 3D принтера</b>		
Лабораторна робота 1	РН 2, 3, 5. У тому числі знати основні технології 3D-друку та сфери їх застосування, різновиди матеріалів, що використовуються в адитивному виробництві, а також мати навички підготовки тривимірних моделей до друку за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення за технологіями пошарового наплавлення та фотополімеризації.	15
Лабораторна робота 2		15
Лабораторна робота 3		15
Самостійна робота до модуля 1		25
Модульна контрольна робота 1		30
<b>Разом за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Системи керування 3D принтера та їх мікропрограма</b>		
Лабораторна робота 4	РН 2, 3, 5. У тому числі знати принцип роботи системи керування 3D-принтера, особливості технічного обслуговування механізмів принтера, структуру та функціонал мікропрограми, а також команди керування 3D-принтером.	15
Лабораторна робота 5		15
Лабораторна робота 6		15
Самостійна робота до модуля 2		25
Модульна контрольна робота 2		30
<b>Разом за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>		<b><math>(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70</math></b>
<b>Екзамен</b>		<b>30</b>
<b>Разом за курс</b>		<b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100</math></b>

### 8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

### 8.3. Політика оцінювання

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено. Самостійні роботи повинні мати коректні текстові покликання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

### 9. Навчально-методичне забезпечення:

1. Електронний курс "Технології 3D друку" Навчально-інформаційний портал НУБІП України
2. Адитивні технології для метаматеріалів / А. І. Кузьмичев, О.В.Богдан. – Одеса : Політехперіодика, 2025. — 62 с.
3. Постпроцеси адитивних технологій: навч. посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» денної, заочної та дистанційної форм навчання / Л. І. Пупань. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 91 с.
4. Адитивні технології в машинобудуванні. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу "Адитивні технології в машинобудуванні" для студентів спеціальності 131 "Прикладна механіка" / Укл.: О. В. Скрипник – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. – 80 с.

### 10. Рекомендовані джерела інформації

1. RepRap/ua [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://reprap.org/wiki/RepRap/ua>.
2. Configuring Marlin [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://marlinfw.org/docs/configuration/configuration.html>.
3. DMOS Microstepping Driver with Translator And Overcurrent Protection [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://www.pololu.com/file/0J450/a4988\\_DMOS\\_microstepping\\_driver\\_with\\_translator.pdf](https://www.pololu.com/file/0J450/a4988_DMOS_microstepping_driver_with_translator.pdf).
4. Tutorials - Repetier Software [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.repetier.com/tutorials/>.
5. Startup Configuration Repetier Server [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.repetier-server.com/startup-configuration/>.
6. Welcome to OctoPrint's documentation! [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.octoprint.org/en/master/>.

7. Linear Advance [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: [https://marlinfw.org/docs/features/lin\\_advance.html](https://marlinfw.org/docs/features/lin_advance.html).
8. Formlabs Software 3D Printing Setup, Management, and Monitoring Made Simple [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://formlabs.com/asia/software/#preform>.
9. Engineering Resin Families [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://formlabs.com/asia/materials/engineering/>.
10. Quick Start Guide [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: [https://support.formlabs.com/s/article/Quick-Start-Guide?language=en\\_US](https://support.formlabs.com/s/article/Quick-Start-Guide?language=en_US).
11. CreatBot User Manual F430 [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: [https://www.creatbot.com/downloads/CreatBot\\_User\\_Manual\\_V7.4\\_F430\\_en.pdf](https://www.creatbot.com/downloads/CreatBot_User_Manual_V7.4_F430_en.pdf) .
12. CreatWare 7.00 User Manual [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.creatbot.com/downloads/CreatWare%207.00%20User%20Manual.pdf> .