

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ 3D-ДРУКУ»**

для усіх освітньо-професійних програм та спеціальностей
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
(вибіркова дисципліна загальноуніверситетського вибору)

ВИКЛАДАЧ

Пташник Вадим Вікторович



Електронна пошта: *ptashnykvv@lnup.edu.ua*

Телефон: +38(032)2242957

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Стипендіат Кабінету міністрів України для молодих науковців, виконавець, виконавець досліджень за грантом Президента України. Автор та співавтор 40 наукових статей, 2 монографії, 10 патентів України на винаходи та корисні моделі, 15 навчально-методичних розробок, учасник понад 70 міжнародних науково-технічних конференцій.

Читає курси: «Інтернет речей», «Розумний будинок», «Мікроконтролери», «Чисельні методи», «Веб-технології». Сфера наукових інтересів: технології «Розумний будинок», мікроконтролери та мікропроцесорна техніка, якість питної води та методи її контролю.

ЛЬВІВ 2023

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 3 (залік)

Рік підготовки, семестр – 3 рік, 6 семестр

Компонент освітньої програми: вибіркова загальноуніверситетського переліку

Мова викладання: українська

Опис дисципліни

Дисципліна «Основи 3D-друку» вивчає технології методи та системи для підготовки, виготовлення та пост обробки 3D-деталей для різних галузей.

Дисципліна включає в себе елементи інженерії виробництва, описуючи процеси виробництва та технології, що використовуються у виробничих операціях; промислового дизайну, розкриваючи можливості 3D друку для створення прототипів, моделей та інших дизайнерських виробів; інженерії матеріалів, описуючи різні матеріали, використовувані для 3D друку, їх властивості та застосування; інформаційних технологій, звертаючи увагу на програмне забезпечення для 3D моделювання та підготовки файлів для друку.

Міждисциплінарні зв'язки: освітня компоненти «Основи 3D-друку» є вибірковою складовою частиною циклу загальної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програм усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Комп'ютерні технології», «Інформаційні технології».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Основи 3D-друку» є процес підготовки фахівців за освітньо-професійними програмами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який дозволить використовувати методи та засоби підготовки, виготовлення та подальшої обробки 3D-деталей.

Метою вивчення освітньої компоненти «Основи 3D-друку» є набуття знань в галузі 3D-друку і практичне опанування сучасних технологій підготовки, виготовлення та подальшої обробки деталей, виготовлених методом 3D-друку.

Основними завданнями освітньої компоненти «Основи 3D-друку» є освоєння концепцій, принципів та історичного контексту розвитку технологій 3D-друку; ознайомлення з сучасними технологіями 3D-друку, матеріалами та технічними засобами для їх застосування; набуття практичних навичок підготовки моделей до друку; аналіз можливостей використання 3D друку в різних галузях.

Навчальний контент

Години аудиторних занять (лек./практ.)	Тема	Результати навчання	Завдання
Змістовий модуль I			
2/4	Тема 1. Принципи 3D друку та історія його розвитку	Знати: – технології та засоби 3D-проектування та 3D-прототипування; – переваги та недоліки сучасних методів 3D-друку, сферу їх застосування та особливості розробки відповідних моделей.	Питання, практична робота
2/4	Тема 2. Технології 3D друку: FDM, SLA, SLS, DLP, MJF	Вміти: – обирати оптимальну технологію 3D-друку для вирішення прикладних задач.	Питання, практична робота
2/4	Тема 3. Матеріали для 3D друку: пластики, смоли, метали, кераміка	Знати: – сучасні засоби підготовки 3D-моделей до друку, їх особливості та конкурентні переваги; – різновиди матеріалів для 3D-друку.	Питання, практична робота
2/4	Тема 4. Підготовка моделей до 3D-друку: редагування моделей, підготовка файлів для друку, налаштування принтера.	Вміти: – виконувати вибір матеріалів для виготовлення 3D-конструкцій залежно від умов експлуатації, бюджету та цільових параметрів; – виконувати попередню підготовку моделей та налаштування різноманітних програмних засобів для 3D-друку.	Питання, практична робота, підготовка проєкту
Змістовий модуль II			
2/4	Тема 5. Підвищення продуктивності 3D-друку: масове виробництво, автоматизація процесу друку, використання роботизованих систем	Знати: – промислові стандарти у сфері 3D-друку; – етичні аспекти 3D-друку; – юридичне регулювання відтворення моделей методом 3D-друку у різних галузях промисловості.	Питання, практична робота
2/4	Тема 6. Етика та юридичні аспекти 3D друку: авторське право на 3D моделі, можливість копіювання товарів, заборонені вироби	Вміти: – розробляти схеми автоматизації друку 3D-моделей; – свідомо вирішувати етичні питання у сфері 3D-друку.	Питання, практична робота
2/4	Тема 7. Приклади використання 3D друку в промисловості: виробництво запчастин, прототипування, архітектура	Знати: – принципи промислового виробництва та використання технологій 3D-друку; – особливості практичного застосування та тенденції розвитку 3D-друку у різних галузях.	Питання, практична робота

Години аудиторних занять (лек./практ.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/4	Тема 8. Використання 3D друку в медицині: виготовлення імплантатів, протезування, друк органів	Вміти: – оцінювати доцільність використання технологій 3D-друку для вирішення прикладних задач.	Питання, практична робота, підготовка проєкту

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
Загальні компетенції	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
Очікувані результати навчання	Очікуваними результатами навчання з дисципліни «Основи 3D-друку» є набуття базових навиків проектування, виготовлення та подальшої обробки 3D моделей та деталей. обслуговування розумних систем, зокрема елементів розумного будинку; ознайомлення з сучасними тенденціями розвитку галузі та гравцями ринку.

Літературні джерела

1. Катунін М., Лесюк І., Демчук І. "3D-друк. Технології, матеріали, програмне забезпечення". Київ, 2015.
2. Демків А., Хома І., Шинкаренко І. "3D-друк в освіті". Львів, 2016.
3. Будник О. "3D-моделювання та друк в медичній практиці". Київ, 2017.
4. Балабан В. "3D-друк у машинобудуванні". Київ, 2018.
5. Матвієнко І. "3D-друк у творчості та дизайні". Київ, 2019.
6. Gibson, I., Rosen, D. & Stucker, B. Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing. Springer, 2014.
7. Bernier, C. Functional Design for 3D Printing: Designing 3D Printed Things for Everyday Use. O'Reilly Media, 2015.
8. Redwood, B., Hudson, B. The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications. 3D Hubs, 2017.
9. Hernandez, J. The 3D Printing Revolution. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012.
10. Riechert, C. 3D Printing Projects: 20 Design Projects for Your 3D Printer. Barron's Educational Series, 2016

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Онлайн курси:

3D Printing Basics від Simplify3D: <https://www.simplify3d.com/learning/3d-printing-basics/> – цей курс надає основні знання про 3D друк та використання програмного забезпечення Simplify3D.

3D Printing from Zero to Hero від Udemy: <https://www.udemy.com/course/3d-printing-from-zero-to-hero/> – цей курс надає комплексні знання про 3D друк, включаючи основи моделювання, підготовку до друку та використання різних видів 3D принтерів.

Additive Manufacturing for Innovative Design and Production від Coursera: <https://www.coursera.org/learn/additive-manufacturing> – цей курс надає знання про різні методи 3D друку, їх застосування в інноваційному дизайні та виробництві.

3D Printing for Entrepreneurs від Lynda: <https://www.lynda.com/CAD-tutorials/3D-Printing-Entrepreneurs/574680-2.html> – цей курс надає знання про те, як використовувати 3D друк для створення підприємств та виробництв.

Introduction to 3D Printing: From Idea to Object від MIT OpenCourseWare: <https://ocw.mit.edu/resources/res-2-008-introduction-to-3d-printing-january-iap-2017/index.htm> – цей курс надає основні знання про 3D друк, включаючи матеріали, процеси та інструменти для створення функціональних об'єктів.

3. Youtube-канали:

Maker's Muse – <https://www.youtube.com/user/TheMakersMuse> – цей канал містить багато корисних відео про 3D друк, включаючи огляди 3D принтерів, порівняння матеріалів та підказки щодо підготовки моделі до друку.

3D Printing Nerd – <https://www.youtube.com/user/3dprintingnerd> – цей канал містить огляди 3D принтерів та матеріалів, огляди програмного забезпечення та поради щодо підготовки моделі до друку.

CNEP 3D Printing – <https://www.youtube.com/user/beginnerelectronics> – цей канал містить корисні відео з порадами щодо налаштування 3D принтерів та використання програмного забезпечення.

Thomas Sanladerer – <https://www.youtube.com/user/ThomasSanladerer> – цей канал містить огляди 3D принтерів, матеріалів та програмного забезпечення, а також навчальні відео щодо підготовки моделі до друку.

CNC Kitchen – <https://www.youtube.com/c/CNCKitchen> – цей канал містить відео про 3D друк, а також про керамічний та металевий друк, дослідження матеріалів та огляди 3D принтерів.

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин.

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом

нтом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за другий семестр розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 100 балів, та складається із двох модулів по 50 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за поточну активність на заняттях та результати виконання практичних робіт.

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
Модуль 1 (теми 1-2) поточне опитування, тестування, практичні роботи	25
Модуль 2 (теми 3-4) поточне опитування, тестування, практичні роботи	25
Модуль 3 (теми 5-6) поточне опитування, тестування, практичні роботи	25
Модуль 4 (теми 7-8) поточне опитування, тестування, практичні роботи	25

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент.
- 2) Тематика та зміст практичних робіт.
- 3) Завдання для поточної та підсумкової атестації.
- 4) Електронні матеріали у системі MODLE.