

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ 3D ПРОТОТИПУВАННЯ»



Рівень вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Промислова естетика і сертифікація матеріалів та виробів
Тривалість викладання ...	4 чверть
Заняття:	6-й семестр
лекції:	1 година
лабораторні заняття:	1 година
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=4061>

Кафедра, що викладає конструювання, технічної естетики і дизайну

Викладачі:



Мацюк Ірина Миколаївна
Доцент, доцент, канд. техн. наук

Персональна сторінка
<https://okmm.nmu.org.ua/ua/matsyuk.php>

E-mail: matsiuk.i.m@nmu.one



Твердохліб Олександр Михайлович

Персональна сторінка
<https://okmm.nmu.org.ua/ua/tverdohleb.php>
E-mail: tverdokhlib.o.m@nmu.one

1. Анотація до курсу

Широке розповсюдження в усьому світі отримав термін Additive manufacturing – цей термін найбільш точно можна перекласти як виробництво додаванням або пошарове виробництво. Процес 3D-друку складається з наступних основних етапів: створення тривимірної моделі того об'єкту, який заплановано виготовити; «розрізання» цієї моделі на безліч шарів; безпосередньо друк на принтері шар за шаром.

Деталі, що виготовляються 3D прототипуванням можуть мати складну геометричну форму, при цьому складність деталі практично не впливає на швидкість її виготовлення.

Технології 3D прототипування дозволяють використовувати велику кількість різноманітних матеріалів для друку – полімери, метали, кераміка, біоматеріали, харчові продукти і навіть папір.

У майбутньому більшість виробів буде виготовлено за допомогою 3D-друку.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування навичок використання методів і прийомів необхідних для досягнення реалістичності 3D моделей засобами прототипування.

Завдання курсу:

- навчити студентів технології 3D прототипування;
- отримати практичні навички з проектування та 3D прототипування;
- навчитися розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні матеріали для 3D прототипування;
- отримати практичні навички з технології 3D прототипування та відповідно і технологічних властивостей матеріалів;
- навчитися на основі здобутих знань принципам проектування 3D моделей;
- використовувати методи моделювання при прототипуванні нових 3D моделей із існуючих матеріалів;
- навчитися аналізу речовини і матеріалів з метою удосконалення їх експлуатаційних властивостей;
- проводити прототипування користуючись методами і засобами використовуючи способи досягнення необхідної реалістичності 3D моделей.

3. Результати навчання:

- уміти експериментувати та аналізувати дані;
- уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства;
- знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі технології 3D прототипування, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;
- володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій для професійної діяльності;
- кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення;
- використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження властивостей матеріалів;
- знати та застосовувати у професійній діяльності технології 3D прототипування;
- використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів.

4. Структура курсу.

Тиждні	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	18
1	Сучасні адитивні технології прототипування виробів. Основні відомості про прототипування виробів. Історичні передумови появи адитивних технологій. Області застосування прототипування виробів	3
2	3D-прототипування і твердотільне моделювання, технологічні особливості. Основні етапи розробки виробу. Роботи що виконуються в процесі проектування і конструювання. Загальні відомості про CAD-системи: класифікація, структура та функціональні можливості.	3
3	3D-принтер. Знайомство з конструкцією і принципами роботи 3D-принтеру. Матеріал, що використовується при 3D друку.	2
4	Підготовка цифрової 3D-моделі до друку. Перетворення цифрової моделі з проміжного формату в формат 3D-друку.	2
5	Як проводиться підготовка 3D-принтера до роботи, калібрування і налаштування параметрів друку. Принципи тривимірного друку. Програма підготовки тривимірної цифрової моделі до друку. Післяобробка моделі. Цілі і методи післяобробки моделі. Хімічна та механічна обробка.	2
6	Сучасні субтрактивні технології швидкого прототипування: класифікація, критерії вибору і вживане обладнання. Основні дані про конструкції, управління і налаштування 3D-граверів та 3D-фрезерів.	2
7	3D сканер. Принцип роботи 3D сканеру. Устрій 3D-сканерів. Ознайомлення з основами, управління і налаштування 3D-сканерів. Переваги. Контактні і безконтактні сканери. Технології сканування. Області застосування.	2
8	Складання 3D-моделі та прототипу виробу. Вивчення особливостей створення складань 3D-моделей в CAD-системах.	2
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	18
1	Знайомство з лабораторною установкою та техніка безпеки при роботі з 3D-принтером.	3
2	Вивчення технології 3D-моделювання та 3D-друку. Ознайомлення з основними форматами підтримуваних файлів. Ознайомлення з технічними вимогами, що пред'являються до розробки і виготовлення деталей.	3
3	Проектування 3D-моделі з використанням CADсистем.	2
4	Експорт цифрової моделі у формат STL. Оцінювання якості підготовленої цифрової моделі. підготовка цифрової 3D-моделі до друку.	2
5	Засоби перегляду, редагування та ремонту моделей для друку в форматі STL	2
6	3D-слайсери (програмні засоби розкладання на шари моделей для друку) та отримання результату роботи слайсера - G-код.	2
7	Виконання 3D-моделі деталі на 3D-принтері.	2

Тиждень	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
8	Виконати складання 3D-моделі. Виконати складання прототипу виробу із зроблених раніше деталей.	2
Разом		36

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення.

На лекційних заняттях обов'язково мати з собою гаджети зі стільниковим інтернетом. Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365. Електронна версія комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни. Програмне забезпечення: ОС Windows, MS Office, Adobe Photoshop, Autodesk 3Ds Max, Fusion 360.

Мультимедійне обладнання, 3D-принтер, дистанційна платформа MOODLE.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення студентів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Сума балів за навчальні досягнення студента	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Студенти можуть отримати підсумкову оцінку з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
66	30	20	4	100

Підсумковий контроль відбувається у формі тестування із варіативними білетами на онлайн платформі університету.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи:

Підсумкові результати навчання складаються із результатів тестування на базі онлайн системи університету. Градація шкали тестування здійснюється по 100 бальній системі.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність студентів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення

опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення студентом академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика.

Студенти повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком студента є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Офіс365 та відвідування команди у MS TEAMS, перегляд новин на Телеграм-каналі.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком студента є робота з дистанційним курсом «Технології 3D прототипування» (www.do.nmu.org.ua)

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту або до групи в MS TEAMS.

7.3. Політика щодо перескладання.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання.

Якщо студент не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять.

Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, студентська мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси.

7.6.1. Студенти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково 2 бали до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

7.6.2. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії студентам буде запропоновано заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Технології 3D прототипування». Студенти додатково отримають 4 бали.

8 Рекомендовані джерела інформації

- 1 Стандарт вищої освіти бакалавра за спеціальністю 132 Матеріалознавство галузі знань 13 Механічна інженерія затверджено та введено в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 27.12.2018 року, № 1460.

- 2 <http://moodle.ipk.kpi.ua/moodle/mod/resource/view.php?id=28219> – Дата доступу: 02.04.19.
- 3 All3DP World's #1 3D Printing Magazine STL – File Format for 3D Printing – Simply Explained [Electronic resource]. Available at: <https://all3dp.com/what-is-stl-file-format-extension-3d-printing>.
- 4 11.Yusuf B. 3D Printing Technology Guide – Types of 3D Printing Explained [Electronic resource]. Available at: <https://all3dp.com/1/types-of-3d-printers-3d-printing-technology>.
- 5 The 3D printing technologies [Electronic resource]. Available at: <https://www.aniwaa.com/3dprinting-technologies-and-the-3d-printing-process>.
- 6 Конструкция FDM-принтеров. Илья Холодов. – Режим доступу: http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_fdm.shtml – Дата доступу: 02.04.19.
- 7 Шнира А.В. Система моніторингу 3D-принтеру з технологією друку FDM / А.В. Шнира, Б.В. Чапалюк, А.І. Алімов, М.В. Добролюбова // Системи обробки інформації. – 2016. – Вип. 6(143). – С. 180-184.