

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ 3D ПРОТОТИПУВАННЯ»



|                           |  |
|---------------------------|--|
| Рівень вищої освіти ..... | Перший<br>(бакалаврський)                                      |
| Освітня програма .....    | Промислова естетика<br>і сертифікація<br>матеріалів та виробів |
| Тривалість викладання ... | 7/ 11 чверть   |
| Заняття:                  | 4-й/6-й семестр  |
| лекції:                   | 2 година   |
| практичні заняття:        | 3 годин а  |
| Мова викладання .....     | українська   |

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

Кафедра, що викладає конструювання, технічної естетики і дизайну

Викладачі:



**Федоряченко Сергій Олександрович**

Доцент, канд. техн. наук

**Персональна сторінка**

<https://okmm.nmu.org.ua/ua/Fedoriachenko.php>

**E-mail:** [fedoriachenko.s.o@nmu.one](mailto:fedoriachenko.s.o@nmu.one)

**Гаркавенко Дмитро Васильович**

Асистент

**E-mail:** [harkavenko.d.v@nmu.one](mailto:harkavenko.d.v@nmu.one)

## 1. Анотація до курсу

Вивчення основних принципів прототипування та дрібносерійного виготовлення кінцевого продукту буде в нагоді при проектуванні життєвого циклу виробів. Поєднання знань, отриманих у рамках інших освітніх компонентів, дозволить навчитися визначати технологію виробництва продукції із термопластичних, фотополімерних та інших матеріалів, та виконувати оцінку придатності розроблених прототипів до необхідної області застосування. Практичні навички роботи із обладнанням дозволять отримати високий практичний рівень підготовки до виробництва різних галузей промисловості.

## 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** – надання знань, умінь та навичок необхідних для пошуку та рішення проблем, генерування гіпотез щодо створення привабливого візуального матеріалу, розвитку та використання інноваційних підходів і творчого мислення під час виконання професійних обов'язків.

### 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:

- 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

#### 4. Структура курсу.

| <b>Види та тематика навчальних занять</b>   |
|---|
| <b>ЛЕКЦІЇ</b>   |
| 1. Сучасні адитивні технології прототипування виробів. Основні відомості про прототипування виробів. Області застосування прототипування виробів  |
| 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. 3D-принтер. Вивчення конструкції пристроїв FDM, SLA, SLS, SLM тощо.  |
| 4. Підготовка цифрової 3D-моделі до друку. Режими друку.  |
| 5. Програма підготовки тривимірної цифрової моделі до друку. Післяобробка моделі. Цілі і методи післяобробки моделі. Хімічна та механічна обробка.  |
| 6. Використання інженерних смол та пластиків при виготовленні відповідальних елементів машин та механізмів.   |
| 7. 3D сканування об'єктів при реалізації задач зворотнього інжинірингу.   |
| 8. Оптимізація режимів друку. Застосування спеціалізованого програмного забезпечення для вирішення задач підвищення техніко-експлуатаційних характеристик виробів.  |
| <b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>  |
| 1. Знайомство з будовою лабораторного обладнання та технікою безпеки при роботі з 3D-принтером.   |
| 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. Проектування 3D-моделі з використанням CAD-систем.   |
| 4. Об'ємне сканування предметів та зворотній інжиніринг.  |
| 5. Використання композиційних матеріалів для друку виробів.   |
| 6. Технічне обслуговування та ремонт обладнання.  |
| 7. Виготовлення 3D-моделі деталі на 3D-принтері.  |
| 8. Виконати складання 3D-моделі. Виконати складання прототипу виробу із зроблених раніше деталей.   |
|   |

#### 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення.

Технічні засоби навчання. Використовується комп'ютерне обладнання та програмне забезпечення кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, 3D принтери FDM та SLA, лабораторне оснащення лабораторій ЦККНО «Інноваційна геоенергетика».

Електронна версія комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни. Програмне забезпечення: ОС Windows, MS Office, Mathcad, AdobePhotoshop, Autodesk 3DsMax, Fusion 360.

Мультимедійне обладнання, 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 | Практична частина         |                             | Бонус | Разом      |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------|-------|------------|
|                    | При своєчасному складанні | При несвоєчасному складанні |       |            |
| 66                 | 30                        | 20                          | 4     | <b>100</b> |

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](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 «Технічна біоніка» ([www.do.nmu.org.ua](http://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 відбуватись 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 «Технічна біоніка». Студенти додатково отримують 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.ipokpi.ua/moodle/mod/resource/view.php?id=28219>– Дата доступу: 02.04.19.
- 3 All3DP World's #1 3D PrintingMagazine STL – FileFormatfor 3D Printing – SimplyExplained [Electronicresource]. Availableat: <https://all3dp.com/what-is-stl-file-format-extension-3d-printing>.
- 4 11.Yusuf B. 3D PrintingTechnologyGuide – Typesof 3D PrintingExplained [Electronicresource]. Availableat: <https://all3dp.com/1/types-of-3d-printers-3d-printing-technology>.
- 5 The 3D printingtechnologies [Electronicresource]. Availableat: <https://www.aniwaa.com/3dprinting-technologies-and-the-3d-printing-process>.
- 6 Конструкция FDM-принтеров. ИльяХолодов. – Режим доступу:[http://www.ixbt.com/printer/3d/3d\\_fdm.shtml](http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_fdm.shtml) – Дата доступу: 02.04.19.
- 7 Шнира А.В. Система моніторингу 3D-принтеру з технологією друкуFDM / А.В. Шнира, Б.В. Чапалюк, А.І. Алімов, М.В. Добролюбова //Системи обробки інформації. – 2016. – Вип. 6(143). – С. 180-184.