

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

**Кафедра Теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем (№ 202)**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



Олександр ГНИТЬКО_
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«_27_» __06____ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

3D-принтеринг

Галузь знань: _13 Механічна інженерія____
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: __133 Галузеве машинобудування____
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: __Комп'ютерний інжиніринг____
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Гнисько О.М., доцент, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри № 202

теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем

(назва кафедри)

Протокол № 10 від «26» 06 2025 р.

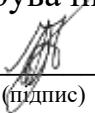
Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Олег БАРАНОВ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

студент групи 257


(підпис)

Роман ТРОФИМОВ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Гнитько Олександр Миколайович

Посада: доцент

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: Технологічні основи виробництва, Проектування сучасних машин, Конструкція сучасних машин, Загальні принципи раціонального конструювання

Напрями наукових досліджень: теоретичні основи застосування гібридних високошвидкісних опор кочення

Контактна інформація: o.gnytko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	8
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	8 семестр <i>денна</i> : 3 кредита ЄКТС / 90 годин (36 аудиторних, з яких: лекції – 12, практичні – 24; СРЗ – 54.
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік
Пререквізити	«Комп'ютерне дослідження руху», «Візуалізація конструкцій»
Кореквізити	«Технологічні основи виробництва (САМ) (КП)», «Проектування та аналіз промислового обладнання (CAD/CAE)»
Постреквізити	«Кваліфікаційна робота бакалавра»

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета - формування знань використання сучасних адитивних технологій 3D-принтерингу у машинобудуванні впродовж всього життєвого циклу продукції.

Завдання – познайомитися з класифікацією технологій 3D друку, сфери застосування 3D друку, адитивними технологіями та відповідним обладнанням, основними технологіями 3D друку, матеріалами для 3D друку, роботами з 3D моделями, підготовкою 3D моделей до друку та налаштуванням друку.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11. Здатність працювати в команді.

Фахові компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

Результати навчання:

РН14) Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування (CAD).

РН15) Вміння представляти, візуалізувати результати проектування елементів та об'єктів галузевого машинобудування із застосуванням сучасних автоматизованих систем.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Характеристика 3D друку.

Тема 1. Вступ до 3D друку.

Історія виникнення та розвитку. Класифікація технологій 3D друку. Сфери застосування 3D друку.

Тема 2. Адитивні технології та відповідне обладнання.

Основні технології 3D друку. FDM. SLA. SLM. DMLS.

Тема 3. Матеріали для 3D друку.

Полімерні матеріали. Металовмісні матеріали.

Модульний контроль 1.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Застосування 3D друку.

Тема 4. Робота з 3D моделями.

Програмне забезпечення для тривимірного моделювання. 3D сканування.

Тема 5. Підготовка 3D моделей до друку. Налаштування друку.

Керуюча програма або G-code. Основні параметри друку. Типові помилки під час друку.

Тема 6. Використання 3D друку в сучасному машинобудуванні.

Модульний контроль 2.

5. Індивідуальні завдання

Виконання домашнього завдання «Використання SolidWorks у 3D-принтерингу».

6. Методи навчання

Під час викладання дисципліни використовуються наступні методи: пояснювально-ілюстративний; проблемного викладання; ділової гри; дослідницький.

7. Методи контролю

Проведення **поточного контролю** (вибіркове опитування на заняттях, тестовий контроль, розв'язання аналітичних задач й ситуацій), **письмового модульного контролю**, підсумкового контролю у вигляді заліку (комплексне завдання).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Елемент модуля	Бали	Кількість занять/завдань	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Складання модульного контролю	0-30	1	0-30
Робота під час лекцій	0-1	3	0-6
Робота під час практичних робіт	0-1	6	0-12
Змістовний модуль 2			
Складання модульного контролю	0-30	1	0-30
Робота під час лекцій	0-1	3	0-6
Робота під час практичних робіт	0-1	6	0-12
Відвідування всіх занять	4	1	4
Всього з дисципліни			0-100
Підсумковий тест (екзамен) у випадку відмови від балів поточного тестування та допуску до екзамену	100		

Семестровий контроль заліку проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з двох теоретичних запитань. Максимальна кількість балів за кожне тестове теоретичне питання – 50.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Зараховано (60-74). Мати мінімум знань та умінь, необхідний для подальшого навчання та роботи за фахом. Справлятися з завданнями та відпрацювати всі лабораторні роботи та здати модульне тестування.

Зараховано (75-89). Твердо знати мінімум, успішно захистити всі лабораторні завдання в обумовлений викладачем строк, здати дві модульні роботи. Показати систематичний характер знань по дисципліні.

Зараховано (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно», та правильно виконати всі практичні та лабораторні завдання. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Мати всебічне, систематичне та глибоке знання матеріалу та вміти вільно виконувати завдання, проявляти творчі здібності в розумінні, викладанні та використанні матеріалів дисципліни.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих

морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

Посилання на курс у системі дистанційного навчання Ментор:
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1132>.

11. Рекомендована література

Базова

1. 3D друк в умовах біомедичного використання [Електронний ресурс]: конспект лекцій з дисципліни «3D друк в умовах біомедичного використання» для студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад. Б. В. Єфременко. – Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ», 2019. – 56 с.
2. 3D Printing: Understanding Additive Manufacturing, Andreas Gebhardt, Julia Kessler, Laura Thurn, Carl Hanser Verlag GmbH & Company KG, 2018. – 204 p.
3. 3D Printing: Technology, Applications, and Selection, Rafiq Noorani, CRC Press, 2017. – 271 p.
4. Advances in 3D Printing & Additive Manufacturing Technologies, David Ian Wimpenny, Pulak M. Pandey, L. Jyothish Kumar, Springer, 2016. – 186 p.
5. Mandrycky c. Et al. 3D bioprinting for engineering complex tissues

12. Інформаційні ресурси

1. https://defence-ua.com/weapon_and_tech/vlasni_3d_tehnologiji_v_ukrajini_vid_stvorennja_obladnannja_do_vigotovlennja_kintsevogo_produktu-4636.html
2. <https://svoi.city/articles/291370/sergij-gakov-relokuvav-biznes-i-drukue-boepripasi>
3. <https://www.prostranstvo.media/uk/zd-druk-dovga-istoriya-tehnologiyi-majbutnogo/>
4. <https://ilounge.ua/ua/review/kak-rabotaet-3d-printer>