МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РОБОТОТЕХНІКИ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Анатолій ТКАЧУК
«28» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «3D Modeling System»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – _____
спеціальність – _____
освітня програма – вибіркова дисципліна для здобувачів різних освітніх програм

Кафедра прикладної механіки та мехатроніки

Силабус склав(ла) доцент кафедри прикладної механіки та мехатроніки, к.т.н., доцент Богдан ВАЛЕЦЬКИЙ

Силабус затверджений на засіданні кафедри прикладної механіки та мехатроніки, протокол № 1 від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор Олександр ПОВСТЯНОЙ

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/1936

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «3D Modeling System»

Освітня програма	вибіркова дисципліна для здобувачів різних освітніх програм
Галузь знань / Спеціальність	— / —
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	вибіркова
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 3
Форма контролю	залік
Викладач(і)	к.т.н., доцент Богдан ВАЛЕЦЬКИЙ електронна пошта: b.valetsky@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Формування знань студентів про принципи створення поверхневих та твердотільних електронних моделей деталей та вузлів, їх практичне застосування.

Завдання: 3D-моделювання – це процес розробки математичного представлення будь-якої тривимірної поверхні об'єкта за допомогою спеціалізованого ПЗ. Продукт моделювання є 3D-модель. Вона може бути представлена у вигляді програмного коду або відображена, як 3D-модель, а також за допомогою двовимірного зображення, що створюється за допомогою процесу рендерингу. 3D-моделі можуть створюватись вручну або автоматично, у тому числі за допомогою 3D-сканера.

2. Компетентності

Дисципліна загальноуніверситетського вибору: її обирають здобувачі різних освітніх програм. Вона сприяє формуванню загальних і спеціальних (фахових) компетентностей, визначених освітньою програмою здобувача; очікувані результати навчання дисципліни наведено в розділі 4.

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**
Змістовий модуль 1. Основні поняття, параметричне моделювання та складальні одиниці							
1	Тема 1. Основні принципи моделювання та дизайну в SolidWorks	2/2	2/–	4/6	8/8	МН1, МН2	МО4
2	Тема 2. Особливості побудови ескізів SolidWorks	2/–	2/2	10/12	14/14	МН1, МН2	МО4
3	Тема 3. Створення ескізів в SolidWorks для побудови 3D моделей	2/–	2/–	8/12	12/12	МН1, МН2	МО4
4	Тема 4. Створення параметричних 3D моделей деталей	2/–	2/–	4/8	8/8	МН1, МН2	МО4

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Практ./ Семін./ лаб денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання
5	Тема 5. Складні методи створення твердотільних елементів	2/–	2/–	2/6	6/6	МН1, МН2	МО4
6	Тема 6. Робота зі зборками в SolidWorks	2/–	2/–	6/10	10/10	МН1, МН2	МО4
7	Тема 7. Створення 3D моделей складальних одиниць (Просунуті зборки)	2/–		2/6	4/6	МН1, МН2	МО4
Змістовий модуль 2. 3D візуалізація, аналіз, автоматизація та дослідження							
8	Тема 8. Автоматизація проектування та бібліотеки стандартних компонентів	4/2	4/–	10/14	18/16	МН1, МН2	МО4
9	Тема 9. Створення конструкторської документації (2D креслення)	2/–	2/2	6/8	10/10	МН1, МН2	МО4
10	Тема 10. Використання спеціалізованих модулів SolidWorks (Листовий метал та зварні деталі)	2/2	2/2	8/10	12/14	МН1, МН2	МО4
11	Тема 11. 3D візуалізація тривимірних об’єктів (SolidWorks Visualize / PhotoView 360)	2/–	4/–	10/14	16/14	МН1, МН2	МО4
12	Тема 12. Анімація в середовищі SolidWorks	2/–	2/–	8/12	12/12	МН1, МН2	МО4
13	Тема 13. Дослідження кінематики та динаміки в SolidWorks (Motion Simulation)	2/–	2/–	8/12	12/12	МН1, МН2	МО4
14	Тема 14. 2D та 3D друк результатів роботи в SolidWorks	2/–	2/–	4/8	8/8	МН1, МН2	МО4
	Разом	**30/6**	**30/6**	**90/138**	**150/150**		

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття).

Методи оцінювання: МО4 — тестування.

4. Результати навчання

Знати:

– формування твердотільних та поверхневих електронних моделей деталей та вузлів;

– способами створення, редагування та обробки векторних зображень;

– основам програмного забезпечення для поверхневого та твердотільного моделювання, створення та обробки векторних зображень;

– основними методами та алгоритмами машинної графіки;-

– видами та способами створення комп’ютерних зображень;

Вміти:

– Зможуть створювати: – твердотільні моделі деталей та вузлів;

– поверхневі моделі тіл складної конфігурації;

– векторні зображення заданих об’єктів, та застосовувати до них художнє оформлення і спецефекти.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

6. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

7. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (30 %) + ІЗ/КПІЗ (10 %) + модульний контроль (60 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

8. Зміст тем

Тема 1. Основні принципи моделювання та дизайну в SolidWorks

Інтерфейс користувача, налаштування робочого простору та системні опції.
Філософія параметричного моделювання: взаємозв'язок між ескізом, деталлю, зборкою та кресленням.
Керування видами, орієнтація простору та використання гарячих клавіш.

Тема 2. Особливості побудови ескізів SolidWorks

Базові площини проекцій та створення першого ескізу.
Інструменти геометрії ескізу: лінії, кола, прямокутники, дуги, сплайни.
Стани ескізу: визначений, невизначений, перевизначений.

Тема 3. Створення ескізів в SolidWorks для побудови 3D моделей

Додавання геометричних взаємозв'язків (паралельність, перпендикулярність, дотичність).
Проставлення параметричних розмірів та використання рівнянь в ескізах.
Інструменти редагування ескізу: дзеркальне відображення, масиви, відсікання та подовження.

Тема 4. Створення параметричних 3D моделей деталей

Використання елемента «Витягнута бобишка/основа» та налаштування граничних умов.
Створення тіл обертання за допомогою елемента «Повернута бобишка/основа».
Додавання конструктивних елементів: скруглення, фаски, отвори (за допомогою отвору під кріплення).

Тема 5. Складні методи створення твердотільних елементів

Моделювання за допомогою елемента «Бобишка по траєкторії» (Sweep).
Побудова геометрії за допомогою елемента «Бобишка по перерізах» (Loft).
Створення допоміжних геометрій: додаткові площини, осі, системи координат.

Тема 6. Робота зі зборками в SolidWorks

Методи створення зборок: «знизу-вгору» (Bottom-Up) та «згори-вниз» (Top-Down).
Додавання компонентів у зборку та керування їх рухомістю.
Базові спряження (соосність, збіг, паралельність, відстань).

Тема 7. Створення 3D моделей складальних одиниць (Просунуті зборки)

Механічні та просунуті спряження (редуктор, кулачок, паз, лінійні муфти).
Створення дзеркальних компонентів та масивів деталей у зборці.
Перевірка інтерференції (перетину деталей) та аналіз зазорів у зборці.

Тема 8. Автоматизація проектування та бібліотеки стандартних компонентів

Використання вбудованої бібліотеки SolidWorks Toolbox (болти, гайки, підшипники).
Створення та конфігурування таблиць параметрів (Design Tables) для типових деталей.
Робота з інтелектуальними компонентами (Smart Components).

Тема 9. Створення конструкторської документації (2D креслення)

Генерація асоціативних креслень на основі 3D моделей деталей та зборок.
Створення стандартних, ізометричних, розрізів та місцевих видів.
Автоматичне та ручне проставлення розмірів, допусків та шорсткостей поверхонь.
Оформлення специфікацій складальних одиниць.

Тема 10. Використання спеціалізованих модулів SolidWorks (Листовий метал та зварні деталі)

Проектування виробів із листового металу: згини, розгортки, штампування.
Проектування рамних конструкцій за допомогою модуля «Зварні деталі» (Weldments).
Створення профілів користувача для зварних конструкцій та специфікацій вирізів.

Тема 11. 3D візуалізація тривимірних об’єктів (SolidWorks Visualize / PhotoView 360)

Накладання та редагування текстур, матеріалів та зовнішнього вигляду моделей.
Налаштування освітлення, сцени, заднього плану та камери.
Рендеринг фотореалістичних зображень виробів високої роздільної здатності.

Тема 12. Анімація в середовищі SolidWorks

Створення рознесених видів зборок (Exploded View) та їх анімація.
Робота на часовій шкалі в модулі Motion Study: налаштування ключів анімації.
Створення відеороликів роботи механізмів, обліт камерою, запис результатів у відеофайли.

Тема 13. Дослідження кінематики та динаміки в SolidWorks (Motion Simulation)

Задання фізичних характеристик: гравітація, пружини, демпфери, сили тертя.
Додавання лінійних та обертальних двигунів (Motors) для симуляції руху.
Побудова графіків швидкості, прискорення, траєкторій руху та зусиль у вузлах механізму.

Тема 14. 2D та 3D друк результатів роботи в SolidWorks

Підготовка тривимірної моделі до адитивного виробництва: оптимізація геометрії.
Експорт моделей у формати STL, 3MF, STEP для 3D друку.
Налаштування параметрів експорту, перевірка товщини стінок та закритих порожнин у SolidWorks перед друком.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Тема: "Проєктування та моделювання складного технічного об'єкта"

Мета роботи: Закріпити навички роботи в сучасних CAD системах (*SolidWorks*), опанувати методику створення складальних одиниць, параметризації, візуалізації та розробки конструкторської документації.

- Етап 1: Аналіз та концептуалізація
- Етап 2: Моделювання деталей
- Етап 3: Складання виробу
- Етап 4: Креслення та специфікація
- Етап 5: Візуалізація та презентація

№	Напрямок	Приклади об'єктів для моделювання

1	**Побутова техніка**	Кавомашина, кухонний комбайн, ручний пилосос, смарт-зволожувач повітря, фен для волосся.
2	**Гаджети та електроніка**	Квадрокоптер (дрон), ігровий маніпулятор (геймпад), VR-окуляри, портативна акустична система.
3	**Машинобудування / Механіка**	Двоциліндровий двигун внутрішнього згоряння, редуктор циліндричний, тиски слюсарні, насос шестеренний.
4	**Робототехніка та транспорт**	Роботизована рука-маніпулятор, шасі марсохода, концепт електросамоката, підвіска баггі.
5	**Біомедична інженерія**	Протез кисті руки, механічний екзоскелет суглоба, сучасний інгалятор.

10. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов’язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов’язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

11. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці автора силабуса:

1. Валецький, Б.П. Системи 3D моделювання: Навчальний посібник/ Пальчевський Б.О., Валецький, Б.П., Вараніцький Т.Л. / Луцьк : 2016. 176с. (Рекомендовано Вченою радою Луцького НТУ №13 від 29.06.2016, ISBN 978-617-672-162-8)

2. 3D modeling systems. Methodological instructions for practical classes for applicants of the first (bachelor's) level of higher education programs: "Applied Mechanics", "Metalworking Equipment and Robotic Production Systems", "Industrial Mechanical Engineering" "Applied Mechanics", field of knowledge 13 Mechanical Engineering, specialty 131 Applied Mechanics, full-time and part-time forms of study. / Compiled by B.P. Valetsky. Lutsk: LNTU, 2025. – 48p.

Праці інших авторів:

3. Parametric Modeling with SOLIDWORKS 2023. Paul J. Schilling, Randy H. Shih Available May 24, 2023, 616 Pages, ISBN: 978-1-63057-549-6

4. Drawing and Detailing with SOLIDWORKS 2022. David C. Planchard CSWP. Published May 31, 2022, 630 Pages, ISBN: 978-1-63057-485-7

5. Engineering Design with SOLIDWORKS 2022. A Step-by-Step Project Based Approach Utilizing 3D Solid Modeling. David C. Planchard CSWP. Published April 11, 2022, 832 Pages, ISBN: 978-1-63057-468-0

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

6. Valetskyi, B., Zaleta, O., Povstianoi, O., Redko, R., Zaleta, A. Automation of Warehouse Parameters Calculation and Its Sketch Design. In: Tonkonogyi, V., Ivanov, V., Luściński, S., Trojanowska, J., Oborskyi, G. (eds) Advanced Manufacturing Processes VII. Interpartner 2025. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer. Pp. 74-86 https://doi.org/10.1007/978-3-032-14926-8_7

7. Halchuk T. N., Povstyanoy O. Y., Bembenek M., Valetskyi B. P., Polinkevych R. M., Smetjukh B. V. (2025). An impact of technological factors on the kinematic accuracy of cylindrical gear wheels during machining. Journal of Engineering Sciences (Ukraine), Vol. 12(1), pp. B11–B18. https://doi.org/10.21272/jes.2025.12(1).b2

8. Валецький Б. П., Четвержук Т. І., Єрьомін В. А., Шимчук С. П. Інжиніринг планетарного редуктора у SOLIDWORKS. Наукові нотатки. 2025. № 81 С. 127-132. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/5794

III. Інформаційні ресурси

9. Corel Draw [Електронний ресурс] : Офіційний сайт. – URL: https://support.corel.com/hc/en-us/sections/360003017033-CorelDRAW?topNav=ua

10. Технічна комунікація[Електронний ресурс] : Офіційний сайт. – URL: https://www.solidworks.com/ category/technical-communication