



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Моделювання та реверс-інжиніринг на основі даних

**Шифр та назва спеціальності**  
122 – Комп'ютерні науки

**Інститут**  
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

**Освітня програма**  
Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка

**Кафедра**  
Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (161))

**Рівень освіти**  
Бакалавр

**Тип дисципліни**  
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

**Семестр**  
6

**Мова викладання**  
Українська

## Викладачі, розробники



**Потопальська Ксенія Євгенівна**  
(відповідальний лектор)

[Kseniia.Potopalska@khpi.edu.ua](mailto:Kseniia.Potopalska@khpi.edu.ua)  
Кандидат технічних наук

Автор понад 40 наукових та методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Моделювання та реверс-інжиніринг на основі даних», «Моделювання та реверс-інжиніринг на основі даних»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



**Марусенко Олексій Миколайович**  
(асистент з лабораторних робіт)

[Oleksii.marusenko@khpi.edu.ua](mailto:Oleksii.marusenko@khpi.edu.ua)  
Асистент

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними та практичними навичками застосування методів реверс-інжинірингу складних тривимірних об'єктів, створення конструкцій за допомогою 3Д-сканування, 3Д-моделювання та 3Д-друку.

### Мета та цілі дисципліни

Мета курсу " Моделювання та реверс-інжиніринг на основі даних " полягає у формуванні у студентів знань, вмінь та навиків, необхідних для усвідомлення і раціонального використання понять моделювання складних тривимірних об'єктів на основі даних. Задачі курсу: вивчення

студентами основних принципів тривимірного моделювання, сканування та друку та застосування цих принципів під час проектування та розробки моделей реальних об'єктів; формування навичок декомпозиції поставленої задачі і її подальшої реалізації на основі технологій, що використовуються при реверс-інжинірингу.

### **Формат занять**

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

### **Компетентності**

ЗК2: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК7: Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК17: Здатність до моделювання складних систем та процесів з використанням новітніх технологій та програмного забезпечення, забезпечуючи реверс-інжиніринг та оптимізацію систем у рамках сучасних вимог до проектування цифрових моделей та візуалізації даних.

СК20: Здатність проектувати та реалізовувати графічний інтерфейс користувача довільного рівня складності та сучасні застосунки з обробки та аналізу графічної інформації.

### **Результати навчання**

ПР9: Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук

ПР18: Використовувати сучасні технології та інструментальні засоби для моделювання складних систем та процесів, забезпечуючи реверс-інжиніринг та оптимізацію систем у рамках сучасних вимог до проектування цифрових моделей та візуалізації даних.

ПР22: Застосовувати знання та навички у сфері проектування та реалізації графічного інтерфейсу користувача довільного рівня складності та сучасних застосунків з обробки та аналізу графічної інформації.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредита ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

### **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Для вивчення дисципліни необхідні знання та навички, набуті в рамках курсу "Програмування GUI" та «Технологія програмування». Також важливим є розуміння концепцій з курсу «Спеціальні глави вищої математики».

### **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекційні і лабораторні заняття проводяться з використанням дистанційних технологій.

На лекційних заняттях застосовуються презентації та інтерактивне спілкування зі здобувачами.

Під час лекцій і лабораторних роботах використовується інтерактивний метод для організації контакту із аудиторією і залучення у логіку теоретичного матеріалу і проблемно-пошуковий метод для вирішення поставленої проблеми наукового і/або прикладного характеру. Усі лекції викладаються із застосуванням пояснювально-ілюстративного методу для наочної демонстрації матеріалу у логічній послідовності фактів.

Виконання лабораторних робіт враховує використання репродуктивного і навчально-пізнавального методів для відтворення і закріплення практичних навичок застосування вивченого теоретичного матеріалу і методів розв'язування поставлених завдань.

Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Для проходження дисципліни необхідно виконувати лабораторні роботи у комп'ютерному класі, або на власному комп'ютері. Працювати з навчальної та додатковою

літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Відпрацьовувати лабораторні заняття при наявності допуску викладача. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібно відвідуваність і регулярна підготовленість до занять. Без особистої присутності студента підсумковий контроль не проводиться.

В лабораторному практикумі використовується система автоматизованого проектування і розрахунку SOLIDWORKS.

Навчальні матеріали доступні студентам на Microsoft OneDrive.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

#### **Тема 1. Введення в моделювання реверс-інжиніринг на основі даних**

Типи моделювання. Види програмних пакетів для моделювання. Основні етапи моделювання. Загальні принципи

#### **Тема 2. Основні принципи 3Д моделювання. Прості моделі.**

Створення ескізу. Вибір площини ескізу. Інструменти для створення ескізу. Визначення ескізу. Помилки при створенні ескізів та засоби їх виправлення. Створення простої твердотільної деталі. Витягування, оберт, вирізи. Основні принципи побудови. Побудова складних тривимірних деталей. Витягування за траєкторією, витягування за перерізами.

#### **Тема 3. Створення складних моделей та збірок.**

Створення складних конструкцій, побудова збірок. Основні принципи створення збірки. Типи сполучень. Маніпуляція деталями у збірках.

#### **Тема 4. Складання креслень.**

Побудова креслень. Типи креслень. Стандарти креслень. Стандартні види на кресленнях. Додаткові види на кресленнях. Оформлення документації.

#### **Тема 5. Параметризація моделей**

Параметризація деталей. Створення конфігурацій. Таблиці параметрів. Рівняння на рівні ескізів.

#### **Тема 6. Аналіз створених конструкцій**

Додаткові можливості програмних пакетів для створення тривимірних моделей. Пошук оптимальних форм конструкції. Дослідження конструкцій

#### **Тема 7. 3Д сканування**

3D-сканування, основні особливості, процес сканування, обробки отриманих даних

#### **Тема 8. 3Д друк**

3D друк. Види технологій. Як підготувати модель, особливості створення моделей та друку.

#### **Тема 9. Повний життєвий цикл.**

Повний життєвий цикл. Сканування-модифікація-друк прототипу моделі.

### **Теми практичних занять**

Не передбачено навчальним планом.

### **Теми лабораторних робіт**

**Тема 1.** Створення простої деталі із зазначеними розмірами.

**Тема 2.** Створення деталі із зазначеними розмірами, використовуючи інструменти витягування по траєкторії

**Тема 3.** Створення деталі «Пляшка», використовуючи інструменти витягування по перерізу.

**Тема 4.** Створення збірки із завданням необхідних сполучень.

**Тема 5.** Створення тривимірної моделі на основі хмари точок після сканування. Трансфер от сканованого матеріалу у CAD систему.

**Тема 6.** Трансфер та підготовка тривимірної моделі для 3D друку.

## Самостійна робота

Самостійна робота студента передбачає наступні компоненти:

- Самостійне опрацювання та закріплення знань, умінь та навичок, отриманих в ході освоєння лекційного матеріалу курсу та під час підготовки до лабораторних робіт.
- Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, які видаються наприкінці кожної лекції.

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання, оцінювання якого здійснюється за результатом відкритого захисту роботи перед викладачем та студентами групи.

## Література та навчальні матеріали

1. J. D. Bethune and N. Brown, Engineering Design and Graphics with SolidWorks 2023, 1st ed. Peachpit Press, 2023.
2. W. E. Howard and J. C. Musto, Introduction to Solid Modeling Using SolidWorks 2022. New York: McGraw Hill LLC, 2023.
3. K. B. Mustapha, Practical Finite Element Simulations with SOLIDWORKS 2022. Birmingham: Packt Publishing, 2022.
4. T. S. J. Almatrar, Learn SOLIDWORKS 2022, 2nd ed. Birmingham: Packt Publishing, 2022.
5. D. C. Planchard, Engineering Graphics with SOLIDWORKS® 2021. Mission: SDC Publications, 2021.
6. Shih. Randy and K. Falls, SOLIDWORKS® 2020 and Engineering Graphics. Mission: SDC Publications, 2020.
7. D. C. Planchard, SOLIDWORKS 2020 Tutorial. A Step-by-Step Project Based Approach Utilizing 3D Solid Modeling. Mission: SDC Publications, 2020.
8. R. E. Barr, T. J. Krueger, D. Juricic, and A. Reyes, Design Workbook Using SOLIDWORKS® 2020. Mission: SDC Publications, 2020.
9. S. Tickoo, SOLIDWORKS 2020 for Designers, 18th ed. Schererville: USA CAD/CIM Technologies, 2019.
10. V. Gaurav and M. Weber, SolidWorks Simulation 2017 Black Book, 4th ed. CAD/CAM/CAE Works, 2016.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

Захист лабораторних робіт – 60 балів

1 варіант: за рейтингом:

Тест 1 – 20 балів

Тест 2 – 20 балів

2 варіант:

Екзамен включає в собі теоретичний запитання, включаючи питання для самостійного опрацювання та задачу. До екзамену допускаються студенти, що захистили всі лабораторні роботи.

### Шкала оцінювання

| Сума балів | Національна оцінка                            | ECTS |
|------------|---|------|
| 90–100     | Відмінно                                      | A    |
| 82–89      | Добре   | B    |
| 75–81      | Добре   | C    |
| 64–74      | Задовільно                                    | D    |
| 60–63      | Задовільно                                    | E    |
| 35–59      | Незадовільно<br>(потрібне додаткове вивчення) | FX   |
| 1–34       | Незадовільно<br>(потрібне повторне вивчення)  | F    |

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

28.08.2023

Завідувач кафедри  
Олексій ВОДКА

28.08.2023

Гарант ОП  
Оксана ТАТАРІНОВА