



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Моделювання та реверс-інженерінг на основі даних

Шифр та назва спеціальності
113 – Прикладна математика

Інститут
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма
Комп'ютерне та математичне моделювання

Кафедра
Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (161)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Вибіркова

Семестр
5

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Потопальська Ксенія Євгенівна (відповідальний лектор)

Ksenia.Potopalska@khi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії, досвід роботи – 7 років. Автор понад 40 наукових та методичних праць. Лектор та викладач з лабораторних занять «Моделювання та реверс-інженерінг на основі даних», «Математична статистика», «Обчислювальний інтелект», «Теорія ймовірності», «Сучасні методи математичного та комп'ютерного моделювання»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна "Моделювання та реверс-інженерінг на основі даних" призначена для розвитку студентів у теоретичних та практичних аспектах використання методів реверс-інженерінгу для аналізу та створення складних тривимірних об'єктів. Основна мета дисципліни - навчити студентів використовувати технологічні інструменти та методи для отримання, аналізу та розробки тривимірних моделей з реальних об'єктів. Дисципліна викладається у 5му семестрі та передбачає: 32 годин лекцій, 16 години лабораторних занять, 72 годин самостійної роботи. Підсумковий контроль – іспит.

Мета та цілі дисципліни

Сформувати у студентів знання, вміння і навички, необхідні 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-інженерінгу.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи. Підсумковий контроль - іспит

Компетентності

ФК09. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

ФКС3. Здатність до розробки та експлуатації складних програмних засобів, зокрема для CAD/CAE моделювання.

Результати навчання

РН06. Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку

РНС3. Вміти розробляти та експлуатувати складні програмні засоби, зокрема для CAD/CAE моделювання.

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)

Програмування GUI

Технологія програмування

Спеціальні глави вищої математики

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

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 з використанням онлайн CAD системи OnShape. 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.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Введення в моделювання реверс-інженерінг на основі даних

- 1.1 Визначення моделювання реверс-інженерінгу.
- 1.2 Типи моделювання та їх роль в реверс-інженерінгу.
- 1.3 Популярні програмні пакети для моделювання та реверс-інженерінгу.
- 1.4 Основні етапи моделювання реверс-інженерінгу.
- 1.5 Загальні принципи та методи моделювання

Тема 2. Основні принципи 3Д моделювання. Прості моделі. (2 лекції)

- 2.1 Основні концепції та принципи 3Д моделювання.
- 2.2 Створення ескізу: вибір площини, інструменти для створення, визначення ескізу.
- 2.3 Створення простої твердотільної деталі: витягування, оберт, вирізи.
- 2.4 Помилки при створенні ескізів та їх виправлення.
- 2.5 Побудова складних тривимірних деталей: витягування за траєкторією, витягування за перерізами.

Тема 3. Створення складних моделей та збірок. (2 лекції)

- 3.1 Створення складних конструкцій та побудова збірок.
- 3.2 Основні принципи створення збірок та типи сполучень.
- 3.3 Маніпуляція деталями у збірках.

Тема 4. Складання креслень.

- 4.1 Побудова креслень та їхні типи.
- 4.2 Стандарти креслень та їх значення.
- 4.3 Стандартні та додаткові види на кресленнях.
- 4.4 Оформлення документації.

Тема 5. Параметризація моделей

- 5.1 Параметризація деталей та її роль в моделюванні.
- 5.2 Створення конфігурацій та їхній вплив на моделі.
- 5.3 Таблиці параметрів та їх використання.
- 5.4 Рівняння на рівні ескізів та їх застосування.

Тема 6. Аналіз створених конструкцій

- 6.1 Додаткові можливості програмних пакетів для створення тривимірних моделей.
- 6.2 Пошук оптимальних форм конструкції.
- 6.3 Дослідження конструкцій та їхній вплив на параметри.

Тема 7. 3D сканування (2 лекції)

- 7.1 Основні аспекти 3D-сканування.
 - 7.1.1 Принципи роботи 3D-сканерів.
 - 7.1.2 Технічні характеристики сканерів та їх вплив на точність сканування.
- 7.2 Процес 3D-сканування та обробка отриманих даних.
 - 7.2.1 Етапи процесу 3D-сканування.
 - 7.2.2 Обробка та оптимізація отриманих об'єктів точок.
 - 7.2.3 Використання програм для аналізу та редагування 3D-даних.

Тема 8. 3D друк (2 лекції)

- 8.1 Види технологій 3D друку та їх особливості.
 - 8.1.1 Огляд основних технологій 3D друку: FDM, SLA, SLS, MJF та інші.
 - 8.1.2 Вплив матеріалів на якість та характеристики виготовлених деталей.
- 8.2 Підготовка моделей для 3D друку.
 - 8.2.1 Використання програм для підготовки моделей до друку (slice'ing).
 - 8.2.2 Налаштування параметрів друку та їх вплив на якість виробу.

Тема 9. Повний життєвий цикл.

- 9.1 Взаємозв'язок між етапами життєвого циклу.
 - 9.1.1 Аналіз та оптимізація взаємодії між етапами реверс-інженерінгу, моделювання та друку.
 - 9.1.2 Врахування вимог замовника на кожному етапі.

Тема 10. Інтеграція із сучасними технологіями та виробничими процесами.

- 10.1 Використання зібраних даних для оптимізації виробничих процесів.
 - 10.1.1 Застосування зібраних інформаційних ресурсів для покращення ефективності виробничих процесів.
 - 10.1.2 Впровадження автоматизованих систем на основі отриманих даних.
- 10.2 Оптимізація роботи та взаємодії моделювання, 3D-сканування та друку.
 - 10.2.1 Розвиток методів взаємодії між різними етапами процесу від створення моделі до виготовлення прототипу.
 - 10.2.2 Пошук та впровадження оптимальних стратегій для підвищення ефективності повного життєвого циклу.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Створення простої деталі із зазначеними розмірами.

- Лабораторна робота 1
- Лабораторна робота 2

Тема 2. Створити деталь із зазначеними розмірами використовуючи інструменти витягування по траєкторії

Лабораторна робота 3

Тема 3. Створити деталь «Пляшка» використовуючи інструменти витягування по перерізу.

Лабораторна робота 4

Тема 4. Створити збірку та задати необхідні сполучення виконуючи інструкцію.

Лабораторна робота 5

Лабораторна робота 6

Тема 5. Створити тривимірну модель на основі хмари точок після сканування. Трансфер от сканованого матеріалу у CAD систему.

Лабораторна робота 7

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

Лабораторна робота 8

ПРОЕКТ (за наявністю)

Самостійна робота складається з наступних компонентів

Опрацювання лекційного матеріалу

Підготовка до лабораторних занять

Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях

Література та навчальні матеріали

1. "Reversing: Secrets of Reverse Engineering" by Eldad Eilam (2005)
2. "Practical Reverse Engineering: x86, x64, ARM, Windows Kernel, Reversing Tools, and Obfuscation" by Bruce Dang, Alexandre Gazet, and Elias Bachaalany (2014)
3. "The IDA Pro Book: The Unofficial Guide to the World's Most Popular Disassembler" by Chris Eagle (2008)
4. "Gray Hat Hacking: The Ethical Hacker's Handbook" by Allen Harper, Daniel Regalado, et al. (2018)
5. "Reversing: Secrets of Reverse Engineering for Beginners and Professionals" by Bobby Rodgers (2011)
6. "3D Printing For Dummies" by Kalani Kirk Hausman, Richard Horne (2019)
7. "Functional Design for 3D Printing: Designing 3D printed things for everyday use" by Clifford T. Smyth (2017)
8. "3D Scanner Buyer's Guide" by Peter Weijmarshausen (2019)
9. "Digital Twin: What They Are, Why Every Organization Needs Them, How to Use Them" by L. Miguel Encarnação, Jürgen Gausemeier, Wilhelm Bauer (2019)
10. "Learn Onshape: The World's First Feature-Based Cloud CAD Tool" by Ravi Teja Koritala (2020)

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:
Захист лабораторних робіт – 60 балів
1 вар: за рейтингом:
Тест 1– 20 балів
Тест 2 – 20 балів
2 вар:
Іспит включає в собі теоретичний запитання та задачу. До іспиту 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 (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (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

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Олексій ВОДКА

29 серпня 2023

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Геннадій ЛЬВОВ