



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Інтегровані комп'ютерні системи проектування та аналізу

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

Магістр-професіонал (1 рік 4 місяці)

Магістр-науковець (1 рік 9 місяців)

Тип дисципліни

Профільна, вибіркова

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Овчаренко Віталій Володимирович

(відповідальний лектор)

Vitalii.Ovcharenko@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії НТУ «ХПІ»

Автор та співавтор понад 30 наукових та методичних публікацій і патентів.

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна "Інтегровані комп'ютерні системи проектування та аналізу" надає студентам комплексні знання та навички у сфері автоматизації та інтеграції програмних систем використовуючи різні підходи (COM, Automation, .NET та інші). Курс включає лекції та лабораторні роботи з розробки програмних інтерфейсів, інтеграції з системами автоматизованого проектування, офісними додатками, складними комплексами, призначеними для інженерних розрахунків, аналізу і симуляції фізичних процесів., надаючи студентам необхідні інструменти для успішної кар'єри в сфері інженерії та розробки програмного забезпечення.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – вивчення основ технологій інтеграції застосунків (COM, Automation, .NET), та отримання практичних навичок інтеграції додатків з системами автоматизованого проектування, складними комплексами, призначеними для інженерних розрахунків, аналізу і симуляції фізичних процесів та іншими видами додатків.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) та нестандартні підходи до їх реалізації.

ЗК3. Здатність оволодівати сучасними знаннями, формулювати та вирішувати проблеми.

СК3. Здатність розробляти методи й алгоритми побудови, дослідження та програмної реалізації математичних моделей у техніці, фізиці, біології, медицині та інших галузях та здійснювати їх аналіз.

СК4. Здатність розробляти та досліджувати математичні та комп'ютерні моделі, проводити обчислювальний експеримент та розв'язувати формалізовані задачі за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

СК7. Здатність проєктувати та розробляти програмне забезпечення для розв'язування формалізованих задач, зокрема систем з великими обсягами даних.

СК8. Здатність формалізувати та будувати моделі даних або знань, одержувати релевантні знання з великих обсягів даних, обирати методи інтелектуального аналізу даних для розв'язання задач.

Результати навчання

РН5. Обґрунтовувати та за необхідності розробляти нові алгоритми і програмні засоби для розв'язання наукових та прикладних задач, застосовувати, модифікувати і досліджувати аналітичні та обчислювальні методи їх розв'язування.

РН7. Розв'язувати задачі комп'ютерного моделювання шляхом використання і розробки сучасних програмних засобів, зокрема методами розподіленого, паралельного та хмарного програмування.

РН8. Розробляти та програмно реалізовувати алгоритми розв'язування прикладних задач, системне та прикладне програмне забезпечення інформаційних систем і технологій.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Методи математичного моделювання та аналізу даних.

Базові знання програмування. Основи C#. Основи використання систем автоматизованого проєктування та розрахунку. Основи Python

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

На лабораторних заняттях використовуються актуальні дані з відкритих джерел. Навчальні матеріали доступні студентам через OneDrive.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Технології інтеграції застосунків.

Огляд технологій COM (Component Object Model), Automation та .NET. Історичний контекст та еволюція технологій. Фундаментальні поняття та принципи.

Тема 2. .NET як інструмент для створення додатків на основі компонентних підходів

Основи розробки та використання бібліотек класів .NET. Приклади побудови .NET API.

Тема 3. Інтеграція з офісними застосунками

Використання Microsoft.Office.Interop.Excel та Microsoft.Office.Interop.Word в .NET. Архітектура класів. Обмін даними між додатками.

Тема 4. Основи AutoCAD .NET API

Принципи експонування об'єктів AutoCAD за допомогою керованого інтерфейсу прикладного програмування AutoCAD .NET. API. Вивчення ієрархії об'єктів AutoCAD .NET API

Тема 5. Основи AutoCAD .NET API - 2

Графічні та неграфічні об'єкти. Об'єкти колекції. Ненативні графічні та неграфічні об'єкти. Розробка додатків для створення і модифікації об'єктів, що зберігаються в базі даних файлу креслення.

Тема 6. Основи AutoCAD .NET API - 3

Розробка розширень для AutoCAD. Каркасне, поверхнєве та твердотільне 3D-моделювання. Складні сценарії інтеграції та практичні приклади.

Тема 7. Інтеграція з Ansys

Використання ANSYS Parametric Design Language (APDL) та PyMAPDL (Python-обгортки для APDL) для імпорту моделей, введення геометричних та фізичних параметрів, визначення матеріалів і умов навантаження та для аналізу та оптимізації інженерних конструкцій у середовищі ANSYS.

Тема 8. Інтеграція з Ansys - 2

Application Customization Toolkit ANSYS ACT 2021. Інтерфейси, API та XML теги. Використання в ACT програм на Python та C# для розробки розширень для Ansys. Практичні приклади розробки розширень Ansys для вирішення складних завдань аналізу.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Використання Component Object Model

Розробка клієнтського застосунку, який взаємодіє з вже розробленим учбовим додатком-сервером за допомогою технології COM

Тема 2. .NET як інструмент для створення додатків на основі компонентних підходів

Розробка бібліотеки класів та клієнтського застосунку, які взаємодіють через .NET

Тема 3. Автоматизація завдань, пов'язаних з документами

Додатки для створення звітів з використанням Microsoft.Office.Interop.Word

Тема 4. Інтеграція з Excel

Розробка додатку, виконуючого побудову діаграм в MS Excel за допомогою Microsoft.Office.Interop.Excel

Тема 5. AutoCAD .NET API

Розробка додатку, виконуючого побудову креслення в AutoCAD

Тема 6. AutoCAD .NET API - 3D

Розробка додатку, виконуючого побудову тривимірних об'єктів в AutoCAD

Тема 7. AutoCAD .NET API - Розширення

Розробка розширення AutoCAD, що дозволяє побудувати та експортувати параметрично задану модель для подальших розрахунків

Тема 8. Ansys APDL

Розробка додатку для автоматизації розрахунку міцності конструкції в Ansys з використанням APDL або PyMAPDL

Тема 9. Ansys ACT

Розробка розширення Ansys, що дозволяє виконати імпорт моделі, побудованій в рамках лабораторної роботи №7, та її розрахунок на міцність.

Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу та оформлення звітів за результатами лабораторних робіт. Виконання розрахункового завдання. Самостійне вивчення можливостей інтеграції з іншими програмними комплексами

Література та навчальні матеріали

- 1 Andrew Troelsen , Philip Japikse , Pro C# 10 with .NET 6: Foundational Principles and Practices in Programming, Apress, 2022
- 2 <https://help.autodesk.com/view/OARX/2024/ENU/?guid=GUID-C3F3C736-40CF-44A0-9210-55F6A939B6F2>
- 3 Susanna Young, Jeff Strain, Introduction to the ANSYS Parametric Design Language (APDL), Phoenix Analysis & Design Technologies, 2013
- 4 <https://storage.ansys.com/act/v211/ACTReferenceHTML/index.html>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді тесту (35%) та поточного оцінювання по результатам виконаних лабораторних робіт (65%).

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
30.08.2023

Завідувач кафедри
Олексій ВОДКА

Дата погодження
30.08.2023

Гарант ОПП (1 рік 4 місяці)
Олексій ЛАРІН

Гарант ОНП (1 рік 9 місяців)
Геннадій МАРТИНЕНКО