



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Основи САПР лопатевих гідромашин



Шифр та назва спеціальності

145 – Гідроенергетика

Інститут

ІНІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма

Гідроенергетика

Кафедра

Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури (150)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Дисципліна вільного вибору, Профільна

Семестр

6

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Прізвище Ім'я По батькові

yevhenii.krupa@khnpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри гідравлічних машин ім. Г.Ф. Проскури НТУ «ХПІ»

Автор понад 50 науково-методичних праць (статей, посібників, монографій, патентів на корисну модель). Курси: «Основи теорії лопатевих гідромашин», «Гідравлічні турбіни та оборотні гідромашини», «Основи САПР лопатевих гідромашин», «Проектування лопатевих гідромашин»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс охоплює інформацію про типові структури САПР і шляхи раціоналізації процесу обладнання; математичне та інформаційне забезпечення САПР; основні тенденції в розробці високонадійних гідравлічних машин. Під час курсу студенти засвоюють теоретичні знання та практичні навички в галузі САПР та її застосування для проектування лопатевих гідромашин.

Мета та цілі дисципліни

Навчити студентів принципам та застосуванню систем автоматизованого проектування для моделювання та оптимізації лопатевих гідромашин. По закінченні курсу студенти здобудуть навички роботи з відповідними програмами, вирішуватимуть задачі проектування та вдосконалення гідромашин, сприяючи розвитку галузі гідравліки та енергетичного сектору.

Формат занять

Лекції, лабораторні заняття. Підсумковий контроль - іспит.

Компетентності

ЗК-1 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК-3 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК-5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу

інформації з різних джерел. СК-1 Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в гідроенергетичній галузі. ФКС-2 Здатність вирішувати практичні завдання із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення вирішення задач гідроенергетики, вільно користуватись літературою із застосування ЕОМ.

Результати навчання

ПРН-4 Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у професійній діяльності. ПРН-10 Розробляти і управляти проектами згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик гідроенергетичних ресурсів, схем їх руху та відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні гідроенергетичних установок і апаратів, а також технічними умовами та іншими нормативними документами.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні заняття – 16 год., самостійна робота – 42 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Інформатика та основи програмування», «Прикладна гідравліка».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Особливості дисципліни "Основи САПР лопатевих гідромашин" включають використання сучасних технологій та програмного забезпечення для моделювання гідромашин. Курс орієнтований на практичний підхід, що дозволяє студентам набувати навички роботи зі спеціалізованими САПР-програмами. Інтерактивні практичні заняття, проектна робота та взаємодія з викладачем сприяють розвитку творчого мислення студентів та підготовці до вирішення реальних завдань в галузі гідротехніки та енергетики.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ до курсу.

Загальні поняття та терміни.

Тема 2. САПР лопатевих гідромашин.

Основні поняття та принципи систем автоматизованого проектування. Склад і структура САПР. Застосування САПР у гідротехніці та енергетичному секторі.

Тема 3. Проектування технічних об'єктів.

Рівні, аспекти і етапи проектування. Параметри об'єктів проектування. Типові проектні процедури.

Тема 4. Види забезпечення САПР.

Технічні засоби. Загальні відомості про ЕОМ, що використовуються в САПР. Апаратні засоби і системи ЕОМ. Периферійні пристрої ЕОМ. Основні функції операційних систем. Послідовність обробки завдання. Загальні вимоги, структура і принципи побудови програмного забезпечення САПР. Короткий огляд мов програмування, що використовуються для створення програмного забезпечення.

Тема 5. Математичні моделі в САПР.

Математичні моделі в гідромашинах. Використання математичних моделей при проектуванні проточної частини.

Тема 6. Графічні можливості САПР.

Загальні відомості і можливості програм AutoCAD, SolidWorks. Користувальницький інтерфейс, налаштування робочих середовищ AutoCAD, SolidWorks. Системи координат. Геометричні операції з найпростішими геометричними елементами. Керування екраном. Побудова об'єктів.

Використання скриптів. Побудова криволінійних об'єктів. Побудова складних об'єктів. Лінійні перетворювання рисунків. Команди оформлення креслень. Побудова спіральної камери гідротурбіни. Побудова профілю кінцевої товщини лопаті робочого колеса.

Тема 7. Проведення чисельного експерименту у програмах Inventor та SolidWorks.

Розрахунки на міцність. Чисельне дослідження просторового потоку в гідромашинах.

Тема 8. Оформлення результатів досліджень.

Оформлення текстових документів. Текстовий редактор MS Word. Робота з таблицями в табличному редакторі MS Excel. Використання програм Surfer, Grapher для графічної обробки результатів досліджень. Основи планування експерименту.

Теми практичних занять

Практичні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Робота у програмах SolidWorks та Autodesk Inventor.

Вивчення інтерфейсу програм. Створення ескізів. Прості тривимірні об'єкти.

Тема 2. Принципи створення тривимірних моделей у програмах SolidWorks та Autodesk Inventor.

Масиви в Solidworks. Моделювання нескладних деталей шляхом витягування ескізів. Створення деталей шляхом витягування та обертання ескізів. Створення деталей складної конфігурації з використанням витягування по перерізам та по траєкторії.

Тема 3. Проектування збірних конструкцій.

Створення простих збірок у програмах SolidWorks та Autodesk Inventor. Збірки "зверху-вниз", та "знизу-вверх". Створення виду з рознесеними частинами.

Тема 4. Розрахунки просторового потоку в проточних частинах гідромашин. Розрахунки на міцність.

Використання програми SolidWorks Flow Simulation для розрахунку просторового потоку у елементах проточної частини гідротурбіни. Розрахунок на міцність валу гідротурбіни з використанням SolidWorks Simulation.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання на створення тривимірної моделі та кресленника валу у програмах SolidWorks та Autodesk Inventor. Результати досліджень оформлюються у письмовий звіт або у вигляді PPT-презентації. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

- 1 Єщенко О.А. Основи САПР [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. напрямку 6.050503 "Машинобудування" ден. і заочн. форм навчання. / Єщенко О.А., Р.Л. Якобчук, Змієвський Ю.Г. – К.: НУХТ, 2014. – 205 с.
- 2 Бойко А. П. Комп'ютерне моделювання в середовищі AUTOCAD. Частина 1. Геометричне та проекційне креслення : навч. посіб. / А. П. Бойко. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. – 116 с.
- 3 Михайленко В. Є. Інженерна та комп'ютерна графіка: підручник [Текст] / В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, І. М. Підкоритов, І. А. Скидан; За ред. В. Є Михайленко.– 3-е вид., перероб. і допов. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2011. – 352 с.
- 4 Цвіркун Л.І. Інженерна та комп'ютерна графіка. AutoCAD : навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Л.В. Бешта ; під. заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, НТУ "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ "ДП", 2018. – 209 с.
- 5 Головчук А.Ф. Інженерна та комп'ютерна графіка : навч. посіб. / А.Ф. Головчук, О.І. Кепко, Н.М. Чумак. – Київ: Центр учбової літератури, 2010. – 160 с.
- 6 Козяр М.М., Фещук Ю.В., Парфенюк О.В. Комп'ютерна графіка: SolidWorks. К. : Видавничий Дім «Олді-Плюс», 2018. – 252 с. ISBN 978-966-289-191-1

Додаткова література

1 Sham Tickoo. SOLIDWORKS 2021 for Designers, 19th Edition Paperback. – CAD/CIM Technologies, 2021. – 1040 p. ISBN-10: 1640571035. |

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 онлайн тести та розрахункове завдання (по 20%). |

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

30.06.2023

Завідувач кафедри
Андрій РОГОВИЙ

30.06.2023

Гарант ОП
Віктор ДРАНКОВСЬКИЙ