



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Чисельні методи і комп'ютерне моделювання систем залізничного транспорту

Шифр та назва спеціальності

І7 – Залізничний транспорт

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Спеціалізація

-

Кафедра

Електричний транспорт та тепловозобудування (125)

Освітня програма

Локомотиви та локомотивне господарство

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Другий (магістерський)

Форма навчання

Денна

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Овер'янова Лілія Вікторівна

Liliia.Overianova@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри електричного транспорту та тепловозобудування НТУ «ХПІ»

Автор та співавтор понад 40 наукових та методичних публікацій. Основні курси – Інформаційно-комунікаційні технології, Сучасні програмні засоби для технічних розрахунків, Чисельні методи і комп'ютерне моделювання систем залізничного транспорту, Допоміжне обладнання рухомого складу

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

При вивченні дисципліни акцентується увага на законах й принципах інженерії за спеціалізацією, математичний апарат для моделювання, проектування, конструювання, виробництва, монтажу, об'єктів у сфері залізничного транспорту.

Мета та цілі дисципліни

Підготовка фахівця, що володіє сучасним рівнем інформаційної та комп'ютерної культури, оволодіння студентами теоретичних та практичних знань із основ комп'ютерного моделювання з використанням чисельних методів і автоматизованих комплексів із подальшим їх поглибленням при виконанні кваліфікаційної роботи; ознайомлення з сучасним станом та напрямком розвитку автоматизованих програмних засобів; надбання практичних навичок роботи.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи. Розрахункова робота. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем в рамках спеціалізації

Здатність враховувати потреби користувачів і клієнтів і важливість таких питань як естетика у процесі проектування у сфері залізничного транспорту

Результати навчання

Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів

Вирішувати задачі зі створення, експлуатації, утримання, ремонту та утилізації об'єктів залізничного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією та економікою

Розробляти та пропонувати нові технічні рішення та застосовувати нові технології

Вміти застосовувати у професійній діяльності універсальні і спеціалізовані системи управління життєвим циклом (PLM), автоматизованого проектування (CAD), виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE)

Знати та застосовувати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів дослідження, що стосуються створення, експлуатації та ремонту об'єктів залізничного транспорту

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)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Інформаційно-комунікаційні технології», «Загальний курс залізниць», «Основи автоматизованого проектування елементів залізничного транспорту».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Методи навчання, що використовуються у процесі занять: словесні, наочні, практичні методи; лекція з елементами пояснення; проблемно-пошукові методи; метод самостійної роботи та роботи під керівництвом викладача, проектна і командна робота, використання програмного забезпечення.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій

Кількість годин

Тема 1. Введення у дисципліну. Що таке САПР.
Основи проектування у САПР

2

Тема 2. Основні принципи та етапи твердотілого проектування.
Побудова ескізу. Створення об'ємної моделі. Створення збірок. Генерація

2

креслень

Тема 3. Створення ескізів. Прості ескізи Інтерфейс програми та створення ескізу деталі. Накладення залежностей. Додавання розмірів.	2
Тема 4. Побудова тривимірної моделі на основі ескізу. Витягування основи для деталей типу призми. Витягування обертанням для деталей типу тіл обертання. Застосування колового, лінійного масивів. Дзеркальне відображення об'єктів.	2
Тема 5. Побудова жорстких тіл складної конфігурації. Частина 1. Побудова твердих тіл за перерізами. Методи створення додаткових площин. Побудова елементів перерізів без напрямної кривої. Побудова елементів по перерізах з прямою кривою.	2
Тема 6. Побудова жорстких тіл складної конфігурації. Частина 2. Побудова твердих тіл по траєкторії	2
Тема 7. Побудова жорстких тіл складної конфігурації. Частина 3. Елементи на основі тривимірних напрямних	2
Тема 8. . Формування креслення. Основні правила створення креслень. Встановлення шрифтів та шаблонів. Створення нового креслення. Створення проекційного виду з одержаних видів. Використання дерева конструювання.	2
Тема 9. Можливості САПР в оформленні креслення. Створення розрізу. Створення місцевого виду. Нанесення розмірів.	2
Тема 10. Проектування деталей із листового матеріалу. Проектування деталі на основі розгортки. Проектування деталей із листового металу в зігнутому стані.	2
Тема 11. Багатотільні деталі з листового металу Побудова деталі з листового металу за допомогою об'єднання кількох деталей. Поділ складної деталі з листового металу на кілька простих деталей	2
Тема 12. Створення збірок та оформлення складального креслення Складання "знизу вгору" і складання "зверху вниз". Створення специфікації за допомогою таблиці Excel.	2
Тема 13. Створення простої ливарної форми Створення двох половин ливарної форми із вирізом порожнини під ливарну деталь. Створення штампу з поверхнею штампувальної деталі.	2
Тема 14. Створення поверхонь та деталей на їх основі. Побудова поверхні шляхом витягування. Обернута поверхня. Поверхня "по траєкторії". Поверхня "за перерізами". Перетворення поверхонь.	2
Тема 15. Розрахунки у додатку SimulationXpress. Розрахунок на міцність. Встановлення кріплення. Встановлення навантаження. Вибір матеріалу. Проведення розрахунку міцності деталі. Аналіз результатів.	4
Загальна кількість годин	32

Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>a</i>
Тема 1. Проектування твердотільних елементів	2	1
Тема 2. Проектування твердих тіл по перерізу	2	1
Тема 3. Проектування твердих тіл траєкторією.	2	1

Тема 4. Проектування елементів на основі тривимірних направляючих	2	1
Тема 5. Формування креслення. Створення трьох стандартних видів. Використання Дерева Конструювання. Створення розрізу. Створення місцевого виду.	2	1
Тема 6. Проектування деталі на основі розгортки.	2	1
Тема 7. Проектування деталі з листового металу за допомогою об'єднання кількох деталей	2	1
Тема 8. Лослідження деталі на міцність у SimulationXpress	2	1
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n a_i = 8$

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального розрахункового завдання.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Методи вирішення рівнянь фізики в механічних САПР	12
Тема 2. Кінематика і динаміка в COSMOSMotion	12
Тема 3. Оптимізація роботи в механічних САПР	12
Загальна кількість годин	36

Тематика індивідуальних завдань

Курс передбачає виконання індивідуального розрахунково-графічного завдання засобами програмних пакетів САПР. Результат оформлюється у вигляді технічної документації в електронному або друкованому вигляді.

Теми індивідуального завдання

Тема 1. «Проведення розрахунку міцності конструкції у додатку SimulationXpress»

Загальна кількість годин **36**

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Основи IT-підтримки, апаратне/програмне забезпечення, мережі, кібербезпека.

<https://prometheus.org.ua/prometheus-plus/workintech/>

2. Word та Excel: інструменти і лайфхаки

<https://prometheus.org.ua/prometheus-free/word-excel-instrumenty-lifhaky/>

3. Цифрова безпека на персональному рівні

<https://prometheus.org.ua/prometheus-free/personal-digital-security/>

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Пустюльга С.І., Самостян В.Р. Нарисна геометрія та основи інженерної графіки: Навчальний посібник/ – Луцьк: Вежа, 2014. – 260 с.
2. Пустюльга С.І., Самостян В.Р. Машинобудівне креслення: Навчальний посібник/– Луцьк: Вежа, 2015. – 275 с.
3. Інженерна графіка в SolidWorks: Навчальний посібник/ С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян, Ю.В. Клак – Луцьк: Вежа, 2018. – 172 с.
4. SolidWorks 2018. Learn by doing - Part 1: parts, assembly, drawings, and sheet metal. Tutorial Books, 2018. 532 p.
5. SolidWorks 2018. Learn by doing - Part 2: surface design. Tutorial Books, 2018. 149 p
6. Грабченко А. І., Доброскок В. Л. Теорія 3D моделювання: Навч. посібник. Х. : НТУ "ХПІ", 2009. 230 с.

Додаткова література

- 1 https://files.solidworks.com/education/SOLIDWORKS_Education_Student_Edition_Instructions_2023_v1.pdf
- 2 Sham Tickoo. SolidWorks 2018 for Designers, 16th Edition. Schererville : CAD/CIM Technologies, 2018. 1987 p.
- 3 Грабченко А. І., Доброскок В. Л. Сучасні технології матеріалізації комп'ютерних моделей. Х. : НТУ "ХПІ", 2009. 86 с.

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи, k_2	Індивідуальне завдання, k_3	Підсумковий контроль, k_4
---	--------------------------	----------------------------------	--------------------------------

0,3	0	0,4	0,3
-----	---	-----	-----

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Π_k – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (П, К, І, ...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

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

Здобувач вищої освіти 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

29.08.2025

Завідувач кафедри
Борис ЛЮБАРСЬКИЙ

29.08.2025

Гарант ОП
Багіш Єріцян