



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Навчально-науковий інститут  
механічної інженерії і транспорту

# Застосування інженерних програмних комплексів до моделювання фізичних процесів у гідропневмосистемах

Шифр та назва спеціальності  
131 – Прикладна механіка

Інститут  
Навчально-науковий інститут механічної інженерії і транспорту (МІТ)

Освітня програма  
Моделювання технічних систем

Кафедра  
Деталі машин та гідропневмосистеми (148)

Рівень освіти  
Другий (магістерський)

Тип дисципліни  
Вибіркова

Семестр  
2

Мова викладання  
Українська

## Викладачі, розробники



### Клітної Володимир Вікторович

[Volodymyr.Klitnoi@kpi.edu.ua](mailto:Volodymyr.Klitnoi@kpi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри деталей машин та гідропневмосистем (НТУ «ХПІ»).

Автор понад 100 наукових і навчально-методичних публікацій.

Провідний лектор з курсів: «Прикладна механіка», «Технічна механіка», «Основи конструювання», «Деталі машин».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Курс «Застосування інженерних програмних комплексів до моделювання фізичних процесів у гідропневмосистемах» розвиває знання та навички, необхідні для ефективної інженерної діяльності при моделюванні елементів гідропневмосистем. В ході навчання студенти отримують інформацію про існуючі сучасні інженерні програмні комплекси та можливості їх застосування при вирішенні задач розрахунків та моделювання елементів гідропневмосистем.

### Мета та цілі дисципліни

Отримання сукупності навичок щодо професійної інженерної діяльності в галузі проектування елементів гідропневмосистем шляхом використання сучасних інженерних програмних комплексів та розв'язання задач предметної області, що насамперед полягають у створенні математичного апарату для опису фізичних процесів, серед яких: визначення розподілу напружень і деформацій в елементах гідропневмосистем, динаміка гідроциліндра, розрахунки елементів трубопроводів.

## Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

## Компетентності

ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

ФК1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

ФК5. Застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів, методів прогнозування з усвідомленням інваріантності розв'язків.

## Результати навчання

РН1 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань.

РН4 Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.

РН10 Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

РН12 Вміти виконувати моделювання, статичний та динамічний аналізи конструкцій, механізмів, матеріалів та процесів на стадії проектування з використанням сучасних комп'ютерних систем.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16, самостійна робота – 72 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Гідравліка», «Гідравлічне обладнання мехатронних систем», «Пневматичне і вакуумне обладнання мехатронних систем».

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, організація самостійної роботи студентів, відпрацювання умінь і навичок під час практик.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Сучасні програмні комплекси для інженерних розрахунків

Аналіз напружено-деформованого стану конструкцій методом скінчених елементів за допомогою сучасних програмних комплексів. Моделювання тривимірних потоків рідин та газів. SolidWorks. ANSYS.

#### Тема 2. Основи роботи в ANSYS Workbench

Графічний інтерфейс Workbench. Робота з проектом в Workbench

#### Тема 3. Геометричне моделювання

Графічний інтерфейс модулю Design Modeler. Створення ескізу геометричної моделі. Інструменти малювання. Інструменти редагування ескізу. Завдання обмежень та зв'язків між об'єктами

#### Тема 4. Керування матеріалами та їх властивостями

Графічний інтерфейс модуля керування матеріалами. Робота з матеріалами та їх властивостями.

### Тема 5. Генерація скінченно-елементної сітки

Порядок розбиття. Робота з меню Mesh Control. Перегляд сітки скінченних елементів. Помилки при генерації сітки.

### Тема 6. Навантаження. Граничні умови.

Види навантажень і особливості їх завдання.

### Тема 7. Результати розв'язання та їх обробка

Керування результатами розв'язання

### Тема 8. Розрахунки руху рідини. ANSYS CFX.

Розв'язання рівнянь гідродинаміки у програмних кодах. Моделювання турбулентності. Загальна структура пакета.

## Теми практичних занять

### Тема 1. Проектування та аналіз гідравлічного преса за допомогою ANSYS

Визначення розподілу напружень і повної деформації.

### Тема 2. Динамічний аналіз гідравлічного циліндра з урахуванням змінного тиску

Динамічний розрахунок міцності поршня. Моделювання та аналіз гідравлічного циліндра за допомогою параметричного проектування в ANSYS. Оптимізація конструкції гідроциліндра.

### Тема 3. Розрахунки елементів трубопроводів

Змішення рідин з різними температурами. Моделювання течії у циліндричній трубі. Моделювання турбулентності

## Теми лабораторних робіт

Відсутні

## Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання з моделювання фізичних процесів у гідропневмосистемах. Результат розрахунків та моделювання оформлюється у письмовий звіт.

## Література та навчальні матеріали

1. ANSYS CFX 10.0 Theory Reference / SAS IP Inc., 2005
2. ANSYS 10.0 Documentation / SAS IP Inc., 2005
3. І. А. Гришанова, Л. П. Згуровська, Ю. В. Киричук Розв'язок задач проектування приладів та систем з використанням ANSYS і MATHCAD. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2022. – 180 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

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

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

Поточне оцінювання: оформлений письмовий звіт до індивідуального розрахункового завдання.

### 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

30.08.2024р

Завідувач кафедри  
Володимир КЛІТНОЙ

Гарант ОП  
Анатолій ГАЙДАКА