

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «Методи віртуального моделювання технологічних процесів машин»



<b>Рівень вищої освіти</b>	доктор філософії
<b>Освітня програма</b>	Галузеве машинобудування
<b>Тривалість викладання</b>	5, 6 чверть
<b>Заняття:</b>	Осінній семестр
Лекції:	3 години
Лабораторні:	2 години
<b>Мова викладання</b>	Українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:

Кафедра, що викладає: **Інжинірингу та дизайну в машинобудуванні**



### **Викладачі:**

**Заболотний Костянтин Сергійович**

Професор, доктор технічних наук, професор кафедри

### **Персональна сторінка:**

<http://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/zabolotniy.php>

**E-mail:** zabolotnyi.k.s@nmu.one



**Панченко Олена Володимирівна**

Доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри

### **Персональна сторінка:**

<http://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/panchenko.php>

**E-mail:** panchenko.o.v@nmu.one

## **1. Анотація до курсу**

Для того щоб орієнтуватися світі техніки, що в безперервно оновлюється, фахівець з проектування та конструювання машин, повинен мати спеціальну підготовку в області моделювання матеріальних об'єктів, опанувати теорією, придбати стійкі навички і вміння у використанні комп'ютерних технологій при проектуванні, включаючи геометричне моделювання, комп'ютерний аналіз на прикладі виконання проектів машин.

## **2. Мета та завдання курсу**

**Мета дисципліни** – навчитися проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, розробляти розрахункову комп'ютерну модель машини, проводити імітаційні

експерименти з дослідження напружено-деформованого стану моделі машини для практичного підтвердження окремих теоретичних положень дисципліни, при цьому набути навичок в оволодінні методикою експериментальних досліджень в системі автоматизованого проектування в комплексі SOLIDWORKS EDUCATION EDITON.

### **Завдання курсу:**

- Аналізувати конструкції і розробляти сценарії навантаження технічних об'єктів галузевого машинобудування, працювати з САД-геометрією і готувати геометричні моделі для розрахунків, створювати скінченоеlementні моделі, що мають необхідні механічні характеристики, проводити розрахунки на міцність та оптимізаційні розрахунки.
- Визначати раціональні параметри технічних об'єктів галузевого машинобудування, застосовуючи методи аналітичної механіки, динаміки машин, математичного аналізу та віртуального моделювання проєктованих машин й процесів, які вони виконують
- Обирати з використанням методів віртуального моделювання технологічних процесів раціональні за багатьма критеріями технологічні схеми застосування технічних об'єктів галузевого машинобудування з урахуванням закономірностей формування технологічного навантаження на машини, принципи їх дії, будову та показники призначення.

### **3. Результати навчання**

- Розробляти і реалізовувати комплексні математичні моделі технічних об'єктів галузевого машинобудування. Оволодіння методикою експериментальних досліджень в системі автоматизованого проектування в комплексі SolidWorks Education Editon. Знати основні поняття методу скінченних елементів
- Здійснювати критичний аналіз, оцінку й синтез нових та складних ідей інжинірингу в галузевому машинобудуванні. Уміти обґрунтувати вибір застосовуваних технологій, застосувати прийнятну методику для визначення параметрів машини, обраної для дослідження.
- Складати план і проводити дослідження процесів з визначенням закономірностей робочих процесів машин та комплексів з подальшою обробкою й аналізом отриманих результатів

### **4. Структура курсу**

#### **ЛЕКЦІЇ**

1. Передмова. Загальні відомості про математичне, комп'ютерне моделювання і обчислювальний експеримент технічних об'єктів галузевого машинобудування. Методика експериментальних досліджень в системі автоматизованого проектування в комплексі SolidWorks Education Editon

2. Етапи чисельного дослідження технологічних процесів машин. Основні поняття методу скінченних елементів. Етапи практичної реалізації методу скінченних елементів. Типи скінченних елементів. Рекомендації з побудови сітки скінченних елементів. Рекомендації із завдання граничних умов. Оцінка точності результатів. Практичне застосування основних положень методу скінченних елементів на прикладах технічних об'єктів галузевого машинобудування. План обчислювального експерименту для визначення закономірностей робочих процесів машин та комплексів

3. Сучасні методи комп'ютерного математичного моделювання процесів, засобів і систем машинобудівних виробництв з використанням інноваційних технологій проведення наукових досліджень

## **ПРАКТИЧІ ЗАНЯТТЯ**

1. Побудова комп'ютерних моделей технічних об'єктів засобами комплексу SolidWorks Education Edition

2. Проведення обчислювальних експериментів в комплексі SolidWorks Education Edition з подальшою обробкою і аналізом отриманих результатів, з оцінкою адекватності

### **5. Технічне обладнання та програмне забезпечення**

1. Локальна мережа комп'ютерного класу (аудиторія 2/14, НТУ «ДП»)
2. Мультимедійне обладнання.
3. Дистанційна платформа Moodle.
4. MS Office 365.
5. MS Office Teams.
6. Product: SolidWorks EDU Edition 2011-2012 - NETWORK - 300 users  
Installation Serial Number: 9710009087238505XH6SPG92

### **6. Система оцінювання та вимоги**

**6.1. Навчальні досягнення здобувачів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:**

Сума балів за навчальні досягнення студента	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

**6.2.** Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо

набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

**6.3.** Кожен контрольний захід оцінюється за системою оцінювання в 100 балів.

**6.4.** Підсумковий бал з дисципліни розраховується через середньозважений бал:

$$CB = \frac{\sum_{i=1}^n B_i T_i}{\sum_{i=1}^n T_i}, \text{ бали,}$$

де  $n$  – число контрольних заходів (графа 1 табл.1);  $B_i$  – бал за  $i$ -й контрольний захід;  $T_i$  – внесок у підсумковий бал  $i$ -го контрольного заходу (графа 3 табл.1).

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі аспіранта шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

## 7. Політика курсу

**7.1. Політика щодо академічної доброчесності.** Академічна доброчесність здобувачів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". [http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

У разі порушення аспірантом академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### 7.2. Комунікаційна політика.

Аспіранти повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком аспіранта є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Офіс365.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком аспіранта є робота з дистанційним курсом дисципліни ([www.do.nmu.org.ua](http://www.do.nmu.org.ua)).

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання.**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**7.4 Політика щодо оскарження оцінювання.** Якщо студент не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **7.5. Відвідування занять.**

Для здобувачів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами у разі тривалої (два тижні) відсутності. Про відсутність на занятті та причини відсутності аспірант має повідомити викладача особисто. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись дистанційно – в онлайн-формі, за погодженням з викладачем.

### **7.6. Бонуси**

**Бонус** призначається за додаткові знання здобувача, оформлені у вигляді реферату об'ємом не менше 10 сторінок. Повинна бути викладена інформація щодо планування дослідних випробувань технологічного устаткування, проведення дослідних випробувань робочих органів машин на лабораторних стендах чи в промислових умовах, комп'ютерної обробки результатів експериментальних досліджень робочих процесів технологічного устаткування, що реалізовано машиною або комплексом які не приведені в даному курсі.

Кінцева оцінка за курсом виставляється як сума балів, набраних здобувачем вищої освіти при виконанні теоретичних тестових завдань, практичної роботи.

## **8. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основні**

1 Концепція підготовки інженерів у віртуальних технологіях SolidWorks: навчально-методичний посібник / П.І. Пілов, К.С. Заболотний, В.П. Франчук, О.В. Панченко ; М-во освіти і науки, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2009. – 35 с.

2 Методи віртуального моделювання технологічних процесів машин. Індивідуальні завдання для самостійної роботи аспірантів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» [Електронний ресурс] / К.С. Заболотний, О.В. Панченко. – Електрон. дан. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 1 електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска

3 Методи віртуального моделювання технологічних процесів машин. Методичні вказівки для самостійного опрацювання фахової літератури аспірантом спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» [Електронний ресурс] / К.С. Заболотний, О.В. Панченко. – Електрон. дан. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 1 електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц

RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска

4 Методи віртуального моделювання технологічних процесів машин. Методичні рекомендації до практичних занять для аспірантів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / К.С. Заболотний, О.В. Панченко. – Електрон. дан. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 1електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска

#### **Додаткові**

1. Канал на сервісі Youtube SolidProfessor.
2. Канал на сервісі Youtube CAD CAM TUTORIAL.
3. Канал на сервісі Youtube Solid Wize.