

# СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



## АНАЛІТИЧНІ ТА ЧИСЛОВІ МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ У МАШИНОБУДУВАННІ

|                  |                                                        |                           |                                                                                     |
|------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| спеціальність    | G11 Машинобудування                                    | обов'язковість дисципліни | вибіркова                                                                           |
| освітня програма | Сервісний інжиніринг технологічних машин та обладнання | факультет                 | мехатроніки та інжинірингу                                                          |
| освітній рівень  | другий (магістерський)                                 | кафедра                   | сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О.І. Сідашенка |

### ВИКЛАДАЧ

**Рибалко Іван Миколайович**



Вища освіта – спеціальність машини та обладнання сільськогосподарського виробництва  
Науковий ступень – доктор технічних наук 05.02.01 Матеріалознавство  
Вчене звання – доцент кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні  
Досвід роботи – 10 років  
Показники професійної активності з тематики курсу:

- співавтор 4 методичних розробок;
- співавтор 3 тематичних публікацій;
- учасник наукових і методичних конференцій.

телефон

0953593501

електронна  
пошта

irybalko.ua@btu.kharkov.ua

дистанційна  
підтримка

Moodle

До викладання дисципліни долучені:

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мета                                                       | формування у здобувачів системного уявлення про принципи математичного моделювання у галузевому машинобудуванні, набуття знань і практичних навичок застосування аналітичних і числових методів для побудови, дослідження та оптимізації моделей технічних систем і процесів із використанням експериментальних даних та сучасного програмного забезпечення                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Формат                                                     | лекції, практичні заняття, самостійна робота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Деталізація результатів навчання і <b>форм їх контролю</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>СК1, РН2, РН3 – пояснює принципи та класифікації моделей у машинобудуванні / тестування, усне опитування.</li> <li>СК1, СК2, РН3, РН4 – аналізує технологічні процеси та будує математичні моделі / практичні завдання, захист робіт.</li> <li>СК1, РН4 – виконує інженерні розрахунки з використанням числових методів і САЕ-систем / розрахункові завдання</li> <li>СК1, СК2, РН5 – оцінює адекватність моделей та інтерпретує результати / звіт з практичної роботи.</li> <li>СК1, РН6 – здійснює пошук і аналіз науково-технічної інформації / реферат, презентація.</li> <li>СК7, РН8 – планує та виконує елементи наукового дослідження / звіт з практики, підсумковий залік</li> </ul> |
| Обсяг і форми контролю                                     | 3 кредити ECTS (90 годин): 12 годин лекції, 12 годин практичні; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль – екзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Вимоги викладача                                           | вчасне виконання завдань, активність, командна робота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Умови зарахування                                          | вільне зарахування                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## ДОПОВНЮЄ СТАНДАРТ ОСВІТИ І ОСВІТНЮ ПРОГРАМУ

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенції | <p>СК1. Здатність застосовувати математичні, наукові й технічні методи для розв'язання задач машинобудування.</p> <p>СК2. Критичне осмислення сучасних концепцій і здатність їх застосовувати для вирішення складних задач.</p> <p>СК7. Здатність виконувати науково-практичні та прикладні дослідження в машинобудуванні.</p> | Програмні результати навчання | <p>РН2 Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.</p> <p>РН3 Знати і розуміти процеси машинобудування, мати навички їх практичного використання.</p> <p>РН4 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у машинобудуванні.</p> <p>РН5 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.</p> <p>РН6 Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.</p> <p>РН7 Готувати виробництво та експлуатувати вироби машинобудування протягом життєвого циклу.</p> <p>РН8 Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері машинобудування, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки.</p> |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

### Модуль 1. Вступ до математичного моделювання

|           |                                                           |                            |                                                                                                              |                   |                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекція 1. | Загальні положення моделювання                            | Практичне заняття 1 (ПЗ 1) | Графоаналітичне моделювання виробничих процесів.                                                             | Самостійна робота | Підготувати огляд прикладів використання графоаналітичного моделювання у сучасному машинобудуванні.                             |
| Лекція 2. | Моделювання і подібність в науково-технічних дослідженнях | ПЗ 2                       | Дослідження впливу поверхневого пластичного деформування на шорсткість і мікротвердість обробленої поверхні. |                   | Опрацювати методи подібності й безрозмірних критеріїв у механіці та машинобудуванні.                                            |
| Лекція 3. | Математичне моделювання                                   | ПЗ 3                       | Вивчення технологічних можливостей відновлення деталей електроіскровим легуванням.                           |                   | Скласти короткий реферат про методи математичного моделювання технологічних процесів відновлення деталей.                       |
| Лекція 4. | Різновиди задач моделювання і підходів до їх вирішення    | ПЗ 4                       | Проведення експерименту при дослідженні в машинобудуванні.                                                   |                   | Провести пошук і описати приклади сучасних експериментів у машинобудуванні, де застосовуються методи математичного моделювання. |

### Модуль 2. Математичне моделювання у машинобудуванні

|           |                                                                           |      |                                                                                          |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекція 5. | Математичне моделювання при обробці дослідних даних                       | ПЗ 5 | Відсіювання чинників за наслідками попереднього експерименту.                            | Самостійна робота | Виконати завдання на апроксимацію експериментальних даних методом найменших квадратів та оцінку похибки.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Лекція 6. | Загальна методика математичного моделювання технічних систем              | ПЗ 6 | Експериментальне дослідження та статистичне моделювання абразивного зношування           |                   | Проаналізувати приклади статистичної обробки даних у трибологічних дослідженнях.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Лекція 7. | Інформаційні системи та комп'ютерні програми моделювання технічних систем | ПЗ 7 | Визначення мінімального необхідного числа вимірювань, розподілених за нормальним законом |                   | <p>Підготувати реферат на тему «Числове моделювання процесів зношування з використанням CAE-систем».</p> <p>Описати основні етапи загальної методики математичного моделювання технічних систем (з прикладом).</p> <p>Опрацювати програмні засоби (ANSYS, COMSOL, SolidWorks Simulation) для побудови моделей у машинобудуванні – короткий огляд функцій.</p> |

Виконати практичне завдання: оцінка адекватності моделі (наприклад, порівняння експериментальних та розрахункових даних).

## ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

|            |                                                                                                                                                                   |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Література | 1. Стеблянюк П.О. Конспект лекцій з дисципліни «Математичне моделювання технологічних процесів». / П.О. Стеблянюк - Кам'янське, 2017. – 44с.                      | Методичне забезпечення | 1. Практикум з ремонту машин. Загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин. Том 1 / Сідашенко О.І., Тіхонов О.В. Скобло Т.С., Рибалко І.М. та інші. / За ред. О.І. Сідашенко, О.В. Тіхонова Навчальний посібник. – Харків: ТОВ «Пром-Арт», 2018 – 416 с. (                                                                                                                                              |
|            | 2. Дубовой В.М. Моделювання та оптимізація системи: підручник / В.М. Дубовой, Р.Н. Кветний, О.І. Михальов, А.В. Усова – Вінниця: ПП «ТД Едельвейс», 2017. – 804с. |                        | 2. Практикум з ремонту машин / О.І. Сідашенко, Т.С. Скобло та ін.; За ред. О.І. Сідашенка та О.В. Тіхонова. – Х.: ХНТУСГ, 2007. – 415с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|            | 3. Важинський С.Е. Методика та організація наукових досліджень: Навч. посіб. / С.Е. Важинський, Т.І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2016. – 260 с.  |                        | 3. Васильченко Я.В. Математичне моделювання процесів різання та різальних інструментів. Практикум. - Краматорськ, ДДМА, 2019. – 249с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|            | 4. Ремонт машин та обладнання: Підручник / О.І. Сідашенко та інші. – К.: Агроосвіта, 2014. – 665с.                                                                |                        | 4. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 2 «Дослідження методів підвищення зносостійкості деталей шляхом пластичного деформування поверхні та твердого точіння» з дисципліни «Спеціальні методи підвищення зносостійкості деталей машин» для студентів освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» усіх форм навчання. Укл.: М.І. Андрущенко, О.Є. Капустян. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. - 18 с. |
|            | 5. Методи поверхневого зміцнення у процесі виготовлення деталей машин: навч. посіб. / А.Г. Фесенко та ін. – Д.: РВВ ДНУ, 2015. – 104 с.х                          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

| СИСТЕМА               |                              | БАЛИ  | ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ                         |
|-----------------------|------------------------------|-------|---------------------------------------------------|
| Підсумкове оцінювання | 100 бальна ECTS (стандартна) | до 50 | 50% від усередненої оцінки за модулі              |
|                       |                              | до 50 | підсумкове тестування                             |
| Модульне оцінювання   | 100 бальна сумарна           | до 50 | відповіді на тестові питання                      |
|                       |                              | до 20 | усні відповіді на лабораторно-практичних заняттях |
|                       |                              | до 30 | результат засвоєння блоку самостійної роботи      |

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.