

# СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



## ОКПП 4. Математичне моделювання, планування експерименту та комп'ютерна обробка інформації

|                  |                                 |                           |                              |
|------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| спеціальність    | 132 Матеріалознавство           | обов'язковість дисципліни | обов'язкова                  |
| освітня програма | матеріалознавство               | факультет                 | Мехатроніки та інжинірингу   |
| освітній рівень  | третій (освітньо-науковий), PhD | кафедра                   | Мехатроніки та деталей машин |

### ВИКЛАДАЧ

#### АНТОЩЕНКОВ РОМАН ВІКТОРОВИЧ



Вища освіта – спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 208 Агроінженерія  
 Науковий ступень – доктор технічних наук 05.05.11 Машини та засоби сільськогосподарського виробництва, 133 Галузеве машинобудування  
 Вчене звання – професор, завідувач кафедри  
 Досвід роботи – більше 10 років  
 Показники професійної активності з тематики курсу:

- автор більше ніж 250 друкованих праць;
- автор 5 підручників та 20 методичних публікацій;
- автор 7 статей у БД Scopus/WOS;
- член-кореспондент Транспортної академії України;
- багаторазовий учасник наукових і методичних конференцій.

|         |               |                  |                           |                       |        |
|---------|---------------|------------------|---------------------------|-----------------------|--------|
| телефон | 066 605 95 47 | електронна пошта | roman.tiaxntusg@gmail.com | дистанційна підтримка | Moodle |
|---------|---------------|------------------|---------------------------|-----------------------|--------|

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Мета                                               | Метою вивчення освітньої компоненти ОКПП 4 Математичне моделювання, планування експерименту та комп'ютерна обробка інформації є формування системи знань щодо методів математичного моделювання та планування експерименту, що характеризуються новизною, теоретичною і практичною цінністю та сприяють розв'язанню значущих проблем галузевого машинобудування                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| Формат                                             | лекції, практичні заняття, самостійна робота, командна робота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| Специфічні результати навчання і форми їх контролю | <ul style="list-style-type: none"> <li>Планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження з матеріалознавства та суміжних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних наукових досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу передових знань щодо досліджуваної проблеми / <b>лекції, практичні роботи, самостійна робота;</b></li> <li>Проводити професійну інтерпретацію отриманих матеріалів на основі спеціалізованого програмного забезпечення з використанням існуючих та розроблених теоретичних моделей, застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема спеціалізовані бази даних та інформаційні системи / <b>лекції, практичні роботи, самостійна робота;</b></li> <li>Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою / <b>іспит;</b></li> </ul> |  |  |
| Обсяг і форми контролю                             | 3 кредити ECTS (90 годин): 14 годин лекцій, 16 годин практичних робіт; самостійна робота; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль – іспит.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| Вимоги викладача                                   | вчасне виконання завдань, активність, командна робота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
| Умови зарахування                                  | згідно до навчального плану                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |

## ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенції | <p>ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, генерувати нові ідеї та розв'язувати комплексні проблеми матеріалознавства.</p> <p>ЗК05. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері комп'ютерної інженерії системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору</p> <p>СК05 Здатність обирати та застосовувати сучасне комп'ютерне забезпечення для обробки результатів експериментальних вимірювань моделювання властивостей матеріалів, технічних об'єктів або процесів</p> | Програмні результати навчання | <p>ПРН08. Проводити професійну інтерпретацію отриманих матеріалів на основі спеціалізованого програмного забезпечення з використанням існуючих та розроблених теоретичних моделей, застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.</p> |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

# СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

## Модуль 1. Теоретичні основи

|          |                                                                                           |                    |                                                     |                   |                                                                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекція 1 | Загальні положення теорії моделювання                                                     | Практична робота 1 | Форма і принципи представлення математичних моделей | Самостійна робота | Моделі в вигляді рівнянь частинних похідних<br>Моделі в вигляді рівнянь частинних похідних<br>Вибір оптимальної математичної моделі |
| Лекція 2 | Поняття «математична модель»                                                              | Практична робота 2 | Класифікація математичних моделей                   |                   |                                                                                                                                     |
| Лекція 3 | Побудова математичних моделей. Лінійні математичні моделі. Нелінійні детерміновані моделі | Практична робота 3 | Організація математичного моделювання               |                   |                                                                                                                                     |
| Лекція 4 | Математичне моделювання. Диференціальні рівняння                                          | Практична робота 4 | Класифікація методів математичного моделювання      |                   |                                                                                                                                     |

## Модуль 2. Комп'ютерні технології обчислень в математичному моделюванні

|           |                                                                                  |                    |                                                                                |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекція 5. | Загальні відомості про теорію прийняття рішень                                   | Практична робота 5 | Планування факторних експериментів                                             | Самостійна робота | Структура експерименту.<br>Планування експерименту.<br>Симплексний метод планування експериментів.<br>Моделі прямої та непрямої аналогії<br>Статистичні основи планування експерименту.<br>Аналіз результатів експерименту з дослідження статистичної залежності |
|           |                                                                                  | Практична робота 6 | Критерії оптимальності планів регресійного аналізу                             |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Лекція 6  | Побудова та вирішення оптимізаційної задачі прийняття рішення                    | Практична робота 7 | Оптимізація систем методом багатофакторного експерименту                       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Лекція 7  | Багатокритерійні задачі прийняття рішень. Побудова рішень оптимальних по Паретто | Практична робота 8 | Системи комп'ютерної математики та їх можливості для математичного моделювання |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Література | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. 2-е изд., испр. — М.: Физматлит, 2001. — 320 с.</li> <li>2. Трусов П.В. Введение в математическое моделирование: Учебное пособие. — М.: Логос, 2005. — 440 с.</li> <li>3. Albright Brian, Fox William P. Mathematical Modeling with Excel. 2nd Edition. — CRC Press; Taylor &amp; Francis Group, 2020. — 370 p.</li> <li>4. Bender E.A. An Introduction to Mathematical Modeling. John Wiley &amp; Sons, 2000. - 272 p.</li> <li>5. Артемов М.А., Коржов Е.Н. Математическое моделирование и компьютерный эксперимент. Воронеж: ВГУ, 2001. — 64 с.</li> <li>6. Тимофеев В.Н. и др. Математическое моделирование и проведение натурного эксперимента. Учебное пособие по теоретическому курсу/ Под ред. , Е. А. Головенко, Е. В. Кузнецова — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2007. — 467 с.</li> <li>7. Ionescu C.M. (Ed.) MATLAB: A Ubiquitous Tool for the Practical Engineer 2nd Edition. — ITeXLi, 2017. — 556 p.</li> </ol> | Методичне забезпечення | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бакоев С.Ю., Мокриевич А.Г. Математическое моделирование и оптимизация в системе компьютерной математики Mathcad. Учебное пособие для самостоятельной работы. — пос. Персиановский, Донской ГАУ, 2013. — 64 с.</li> <li>2. Булига К. Б., Міхайленко В.М. Комп'ютерний практикум із застосуванням математичних методів в економіці. Київ : Європейський університет фінансів, інформаційних систем, менеджменту і бізнесу, 2000. 67 с.</li> <li>3. Ситник В. Ф., Орленко Н. С. Імітаційне моделювання: навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. Київ : КНЕУ, 1999. 208 с.</li> <li>4. Ясковець І. І., Протас Н. М., Осипова Т. Ю., Касаткін Д. Ю. Моделювання та прогнозування стану довкілля: [підручник]. Київ : ЦП «Компринт», 2018. 556 с.</li> <li>5. Копішинська О.П., Тютюнник Л. М. Імітаційне моделювання : Лабораторний практикум. Полтава: ПДАА, 2013.</li> <li>6. Мазаракі А.А., Толбатов Ю.А. Математичне програмування в Excel. Київ : Четверта хвиля, 1998. — 208 с.</li> </ol> |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

| СИСТЕМА               |                              | БАЛИ  | ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ             |
|-----------------------|------------------------------|-------|---------------------------------------|
| Підсумкове оцінювання | 100 бальна ECTS (стандартна) | до 30 | Підсумковий контроль                  |
|                       |                              | до 30 | Самостійна робота студента            |
|                       |                              | до 20 | Модуль 1                              |
|                       |                              | до 20 | Модуль 2                              |
| Модульне оцінювання   | 20 бальна сумарна            | до 10 | усні відповіді на тестові питання     |
|                       |                              | до 10 | усні відповіді на практичних заняттях |

## 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.