


|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>СИЛАБУС<br/>НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ<br/>«МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ»</b></p> <p><b>Рівень вищої освіти: <u>Другий (магістерський)</u></b><br/> <b>Спеціальність: <u>208 Агроінженерія</u></b><br/> <b>Рік навчання: <u>1-й, семестр 1-й</u></b><br/> <b>Кількість кредитів ECTS: <u>4 кредитів</u></b><br/> <b>Назва кафедри: <u>Агроінженерії та технічного сервісу</u></b><br/> <b>Мова викладання: <u>українська</u></b></p> |
| <p><b>Лектор курсу</b></p>  | <p><b>д.т.н., професор Анісімов Віктор Федорович</b></p>  |
| <p><b>Контактна інформація лектора (e-mail)</b></p>                               | <p><b><u><a href="mailto:anisimov@vsau.vin.ua">anisimov@vsau.vin.ua</a></u></b></p>   |

### *Опис навчальної дисципліни*

«Моделювання технічних систем» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції - 24 год.; практичні заняття - 22 год., самостійна робота - 74 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації.  
Підсумковий контроль – залік.

При вивченні даної дисципліни можуть використовуватися знання, отримані з таких дисциплін «Проектування енергоощадних технологій і техніки в АПК». Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при вивченні навчальної дисципліни «Інженерний менеджмент», проходженні виробничої практики, підготовки кваліфікаційної роботи.

#### *Призначення навчальної дисципліни*

Призначення навчальної дисципліни «Моделювання технічних систем» полягає у формуванні уявлення про основні етапи та методи моделювання технічних систем, набуття навичок формалізації та алгоритмізації інженерних задач реальних процесів сільськогосподарського виробництва.

#### *Мета вивчення дисципліни*

Метою вивчення навчальної дисципліни «Моделювання технічних систем» є формування у майбутніх фахівців системних знань і розуміння

концептуальних основ математичного моделювання та оптимізації параметрів технічних систем.

#### *Завдання вивчення дисципліни*

Завдання вивчення дисципліни - теоретична підготовка магістрів з питань: поняття "математична модель". Різні підходи до класифікації математичних моделей. Рівняння математичної моделі. Зовнішні та внутрішні характеристики математичної моделі. Замкнені математичні моделі. Детерміноване моделювання. Етапи побудови детермінованих моделей. Аналітичний та чисельний методи розрахунку детермінованих моделей. Математичні моделі основних фізико-хімічних процесів ливарного виробництва. Поняття про оптимізацію. Різновиди методів оптимізації. Використання методів оптимізації в сільськогосподарському виробництві.

#### ***Перелік компетентностей, яких набуває здобувач при вивченні дисципліни відповідно до освітньої програми:***

*Інтегральна компетентність (ІК):* Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### *Загальні компетентності (ЗК):*

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

#### *Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):*

СК3. Здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів і систем для створення моделей механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

СК4. Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань.

#### ***Програмні результати навчання відповідно освітньої програми:***

ПРН8. Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішування дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач.

ПРН16. Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в

парах та групах, робота з інформаційними джерелами), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів).

**Структура курсу**  
**План вивчення навчальної дисципліни**

| № з/п        | Назви теми  | Форми організації навчання та кількість годин |                   | Самостійна робота, кількість годин |
|--------------|---|---|-------------------|------------------------------------|
|              |   | лекційні заняття                              | практичні заняття |                                    |
| 1            | Методологія та моделювання системи. Основні поняття теорії математичного моделювання. | 2   | -                 | 8                                  |
| 2            | Методи статистичного та імітаційного моделювання.                                     | 2   | 2                 | 6                                  |
| 3            | Методи моделювання динамічних систем  | 2   | -                 | 8                                  |
| 4            | Ідентифікація об'єктів моделювання.   | 2   | 2                 | 6                                  |
| 5            | Чисельне моделювання.   | 2   | 2                 | 6                                  |
| 6            | Моделювання при оптимізації робочих процесів в техніці.                               |   |                   |                                    |
| 7            | Застосування моделей для аналізу і оптимізації систем.                                | 2   | 2                 | 6                                  |
| 8            | Імовірнісне моделювання. Моделювання випадкових процесів.                             | 2   | 2                 | 6                                  |
| 9            | Моделі розрахункових процесів та управління. Динамічні моделі, P, Q, F, A-схеми.      | 2   |                   |                                    |
| 10           | Сітьові моделі, моделі теорії черг.   | 2   | 2                 | 6                                  |
| 11           | Системи масового обслуговування. Середовище імітаційного моделювання.                 | 2   | 2                 | 6                                  |
| 12           | Пошук оптимальних рішень методами математичного програмування.                        | 2   |                   |                                    |
| <b>Разом</b> |   | <b>24</b>                                     | <b>22</b>         | <b>74</b>                          |

## Самостійна робота здобувача вищої освіти

Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись згідно з індивідуальним графіком. Під час роботи над індивідуальними завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими й оригінальними.

### Види самостійної роботи

| № п/п        | Вид самостійної роботи  | Години    | Термін виконання  | Форма та метод контролю     |
|--------------|---|-----------|-------------------|-----------------------------|
| 1            | Опрацювання навчального матеріалу (за конспектом лекцій, навчально-методичною і науковою літературою), пошук інформації в мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем | 20        | щотижнево         | Усне та письмове            |
| 2            | Підготовка до аудиторних занять (лекцій, практичних занять)   | 20        | щотижнево         | Усне та письмове            |
| 3            | Індивідуальні творчі завдання (виконання презентації за заданою проблемною тематикою, наскрізні проекти)  | 24        | щотижнево         | Усний захист                |
| 4            | Підготовка до контрольних робіт та тестування   | 10        | 2 рази на семестр | Тестування у системі СОКРАТ |
| <b>Разом</b> |   | <b>74</b> |                   |                             |

## *Рекомендовані джерела інформації*

### *Основна література*

1. Анісімов В. Ф., Труханська О. О., Швець Л. В. Розпізнання технічного стану автотракторних дизелів по малих відхиленнях параметрів. Монографія. ВНАУ. 2022. 186с.
2. Дубовой В.М. Моделювання та оптимізація системи: підручник / Дубовой В.М., Кветний Р.Н., Михальов О.І., Усова А.В. Вінниця: ПП «ТД Едельвейс». 2017. 804с.
3. Леві Л., Зима О. Сучасні інтелектуальні методи моделювання складних технологічних об'єктів. Системи управління, навігації та зв'язку. *Збірник наукових праць*. Полтава: ПНТУ. 2021. Т. 1 (63). С. 49-53.
4. Веселовська Н. Р., Маляков О. І., Бурлака С. А. Математичне моделювання механізму вивішування косарки-плющилки причіпної КПП-4.2. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2019. № 4 (107). С. 5-10.
5. Півторак Д.О., Лазарев Ю.Ф., Лакоза С.Л. Комп'ютерне моделювання процесів і систем. Практикум: навч. посіб. Київ:КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 207 с.

### *Додаткова література*

1. Галицька І.Є., Суцук-Слюсаренко В.І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник. Київ, Україна: НТУУ "КПІ". 2021. 104 с.
2. Яганов П.О., Шварц Ю.М., "Апроксимація термометричної характеристики діодних сенсорів методом багатофакторного аналізу", *Вісник НТУУ „КПІ”. Серія приладобудування*. № 30, 2005. С. 5-11.
3. Гунько І.В., Грибик Р.І. Моделювання ґрунтообробного агрегату з розробкою рекомендацій підбору робочих органів. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2022. № 4 (119). С. 34-39.
4. Гунько І.В. Математичне обґрунтування стійкості руху керованого моста колісного трактора. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2021. №4 (115). С. 91-100.
5. Моделювання процесів і систем: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. освітньої програми «Інтегровані інформаційні системи» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.А. Яланецький. Електронні текстові дані (1 файл: 1.5 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2020. 134 с.
6. Математичне моделювання систем і процесів навч. посібник / П. М. Павленко, С. Ф. Філоненко, О. М. Чередніков, В. В. Трейтяк. К.: НАУ. 2017. 392 с.

7. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів. КПУ. 2011. 201с.

8. Гліненко Л. К. Основи моделювання технічних систем: навч. посіб. Львів: Бескид Біт. 2003. 176 с.

9. Смолінський С.В. Моделювання робочих процесів і машин: навч. посіб. Київ: ЦП «КОМПРИНТ». 2020. 181 с.

10. Колісник М.А., Штуць А.А. Математичне моделювання роботи двигуна постійного струму з різними типами збудження для вібраційних машин. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2023. № 2 (109). С. 93-103.

### ***Інформаційні ресурси***

1. Google (пошук на усіх мовах)
2. Мета (українськомовна пошукова система)
3. Вікіпедія
4. Наукова періодика України:  
<http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Ebtp/index.html>
5. Українські реферати: <http://ua-referat.com>

### ***Система оцінювання та вимоги до контролю знань здобувачів вищої освіти***

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

| <b>№</b>                     | <b>Вид навчальної діяльності</b>   | <b>Бали</b> |
|------------------------------|--|-------------|
| <b>Атестація 1</b>           |  |             |
| 1                            | Участь у дискусіях на лекційних заняттях   | 4           |
| 2                            | Участь у роботі на практичних заняттях   | 4           |
| 3                            | Виконання домашніх завдань   | 6           |
| 4                            | Виконання контрольних робіт, тестування  | 10          |
| 5                            | Індивідуальні та групові творчі завдання (вирішення і письмове оформлення завдань, схем, діаграм, інших робіт графічного характеру; презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти) | 6           |
| <b>Всього за атестацію 1</b> |  | <b>30</b>   |
| <b>Атестація 2</b>           |  |             |
| 6                            | Участь у дискусіях на лекційних заняттях   | 4           |

|    |  |            |
|----|--|------------|
| 7  | Участь у роботі на практичних заняттях   | 4          |
| 8  | Виконання домашніх завдань   | 6          |
| 9  | Виконання контрольних робіт, тестування  | 10         |
| 10 | Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проєкти) | 6          |
|    | <b>Всього за атестацію 2</b>   | <b>30</b>  |
| 11 | Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності   | <b>10</b>  |
|    | <b>Підсумкове тестування</b>   | <b>30</b>  |
|    | <b>Разом</b>   | <b>100</b> |

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів отримав менше 35 балів, то він не допускається до заліку. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти за наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у наступному порядку:

#### **Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу**

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою для заліку                    |
|--|-------------|---|
| 90 – 100                                     | A           | зараховано  |
| 82-89  | B           |   |
| 75-81  | C           |   |
| 66-74  | D           |   |
| 60-65  | E           |   |
| 35-59  | FX          | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0-34   | F           | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |