



Лектор курсу  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
Сторінка курсу в eLearn

## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Теоретичні та експериментальні методи моделювання і дослідження машинних агрегатів»

Ступінь вищої освіти - Магістр

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування

Освітня програма «Машини та обладнання  
сільськогосподарського виробництва»

Рік навчання 2, семестр 3

Форма навчання денна (денна, заочна)

Кількість кредитів ЄКТС 4,0

Мова викладання українська (українська, англійська, німецька)

Булгаков В.М., проф. каф. механіки,

Чаусов М.Г., проф. каф. механіки

[bulgakov@nubip.edu.ua](mailto:bulgakov@nubip.edu.ua), [chausov@nubip.edu.ua](mailto:chausov@nubip.edu.ua)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4254>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

В курсі розглянуті теоретичні і експериментальні методи моделювання машинних агрегатів.

Технічна підготовка майбутніх конструкторів дослідників, майбутня діяльність яких пов'язана з проектуванням і розробкою новітніх сільськогосподарських машин та обладнання, неможлива без знання сучасних тенденцій щодо підвищення надійності та довговічності машин і конструкцій, які працюють у складних умовах експлуатації. Це потребує проведення все більшої кількості розрахунків. При цьому акцентується увага на правильному виборі матеріалу та його розрахункової моделі, а також на розрахунках реальних машинних агрегатів.

Не менш важливим моментом при проектуванні сучасних конструкцій і машин сільськогосподарської техніки, яка працює при складних умовах температурно-силового навантаження, є достовірне визначення напружень у найбільш небезпечних перерізах і відповідних коефіцієнтів запасу. Без використання у розрахунках відповідних моделей твердого середовища цього зробити неможливе.

Також принциповими є сама методика обрання принципу динаміки для дослідження руху конкретного сільськогосподарського машинного агрегату і відповідні методики побудови математичних моделей машинних агрегатів (трактор + причіпна сільськогосподарська машина).

У сукупності дані розрахунки значно підвищують надійність та довговічність машин і конструкцій.

Всі ці важливі інженерні завдання стануть зрозумілими для майбутньої конструкторської діяльності після опанування змістом цієї навчальної дисципліни.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Теоретичні та експериментальні методи моделювання машинних агрегатів» студент повинен **набути наступні компетентності:**

#### *Інтегральна компетентність (ІК):*

Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають проведення дослідження та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформацію з різних джерел.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК10. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК1. Здатність ставити, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку. Здатність втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів.

СК3. Здатність створювати нову техніку і технології в галузі механічної інженерії.

СК6. Здатність до науково-педагогічної діяльності в закладах вищої, та фахової освіти.

СК7. Здатність виконувати науково-практичні та прикладні дослідження в машинобудівній галузі.

### Програмні результати навчання

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування і, зокрема, сільськогосподарського машинобудування.

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи.

РН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

## СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
1	2	3	4	5
<b>перший семестр</b>				
<b>Модуль 1</b>				
<b>Змістовий модуль 1. ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ТВЕРДИХ СЕРЕДОВИЩ</b>				
<b>Тема 1.1.</b> Моделі лінійної теорії в'язко-пружних тіл	Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год. Самостійна робота - 9 год.	Розуміти загальні принципи побудови математичних моделей твердих середовищ. Знати відмінності одноланкових і дволанкових моделей пружно-в'язкого середовища. Уміти малювати механічні аналоги моделей в'язко-пружних тіл. Використовувати матеріал теми при підготовці реферату	Захист результатів лабораторної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням	14
<b>Тема 1.2.</b> Моделі пружно - пластичного середовища	Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год. Самостійна робота - 9 год.	Знати класифікацію моделей пружно-пластичного середовища. Розуміти ідеологію концепції поверхонь текучості і поверхонь навантаження і знати як змінюються граничні поверхні при пластичному деформуванні.	Захист результатів лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи. Підготовка реферату за	14

		Використовувати матеріал теми при виконанні самостійної роботи і підготовки реферату	індивідуальним завданням	
<b>Тема 1.3.</b> Моделі пружно-в'язко-пластичного середовища	Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год. Самостійна робота - 9 год	Знати основні математичні моделі, які описують пружно- в'язко-пластичне середовище. Розбиратися у відмінностях побудови більш складних математичних моделей твердого середовища у порівнянні з простими моделями. Використовувати матеріал теми при підготовці реферату	Захист результатів лабораторної роботи. Захист самостійної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням	14
<b>Тема 1.4.</b> Моделі знеміцнюючих середовищ	Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год. Самостійна робота - 2 год	Уміти скласти класифікацію знеміцнюючих середовищ. Розбиратися, у яких випадках матеріал конструкції становиться аналогом подібного середовища. Знати, які додаткові фізичні параметри входять у моделі знеміцнюючих середовищ. Використовувати матеріал теми при виконанні самостійної роботи і підготовки реферату	Захист результатів лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням	14
<b>Тема 1.5.</b> Приклади використання математичних моделей твердого середовища при розрахунках на міцність і жорсткість реальних елементів конструкцій	Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год. Самостійна робота - 9 год	Знати, як при проектуванні сучасних конструкцій, які працюють при складних умовах температурно-силового навантаження використовувати відомі моделі твердого середовища для достовірного визначення напружень у найбільш небезпечних	Захист результатів лабораторної роботи. Захист самостійної роботи. Здача реферату за індивідуальним завданням	14
<b>Разом за модуль 1</b>				<b>70</b>
<b>Тестовий контроль модуля 1</b>				<b>30</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Змістовий модуль 2. МЕТОДИКА ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН И МАШИННИХ АГРЕГАТИВ</b>				
<b>Тема 2.1.</b> Основні типи сільськогосподарських машинних агрегатів і методи формалізації їх технологічних рухів	Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год. Самостійна робота - 9 год.	Знати основні типи сільськогосподарських машинних агрегатів і методи формалізації їх технологічних рухів. Використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві	Захист результатів лабораторної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням	14

<b>Тема 2.2.</b> Методика обрання принципу динаміки для дослідження руху сільськогосподарського машинного агрегату	Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год. Самостійна робота - 9 год.	Знати і розуміти методику обрання принципу динаміки для дослідження руху сільськогосподарського машинного агрегату. Використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві	Захист результатів лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням	14
<b>Тема 2.3.</b> Розв'язання систем диференціальних рівнянь руху сільськогосподарського машинного агрегату і визначення раціональних параметрів динамічної системи	Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год. Самостійна робота - 9 год	Розуміти і вміти розв'язувати системи диференціальних рівнянь руху сільськогосподарського машинного агрегату і визначати раціональних параметрів динамічної системи Використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві	Захист результатів лабораторної роботи. Захист самостійної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням	14
<b>Тема 2.4.</b> Методика побудови математичної моделі машинного агрегату, який складається з колісного трактора і причіпної сільськогосподарської машини	Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год. Самостійна робота - 9 год	Знати і розуміти методику побудови математичної моделі машинного агрегату, який складається з колісного трактора і причіпної сільськогосподарської машини. Використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві	Вивчення теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою	14
<b>Тема 2.5.</b> Методика побудови математичної моделі машинного агрегату, який складається з колісного трактора і фронтально навішеної сільськогосподарської машини	Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год. Самостійна робота - 9 год	Знати і розуміти методику побудови математичної моделі машинного агрегату, який складається з колісного трактора і фронтально навішеної сільськогосподарської машини. Використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві	Захист результатів лабораторної роботи. Захист самостійної роботи. дача реферату за індивідуальним завданням	14
<b>Разом за модуль 2</b>				<b>70</b>
<b>Тестовий контроль модуля 2</b>				<b>30</b>
<b>Навчальна робота за I семестр</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

## ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо деделайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

## ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Булгаков В.М., Головач В.І., Ружи́ло З.В., Ігнат'єв Є.І., Адамчук О.В., Троханяк О.М. Теорія і технічні засоби для збирання гички буряків цукрових. Київ: Аграрна наука, 2021, 212 с.
2. Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейт'як В. В. Математичне моделювання систем і процесів – К: НАУ, 2017. – 392 с.
3. Стрижало В.О., Бородій М.В. Експериментальні методи в механіці деформованого твердого тіла. Навчальний посібник. – К.: Ел. мережн. вид. НТТУ КІІ ім. І. Сікорського, 2022. – 306 с.

### Допоміжна

1. Барановський В.М., Пулька Ч.В., Окіпний І.Б та ін. Наукові дослідження і теорія експерименту. Метод. вказівки. – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2022. – 83 с.
2. В.М. Булгаков, В.В. Адамчук, І.В. Головач, В.Т. Надикто, Є.І. Ігнат'єв. Експериментальні дослідження двовалового очисника головок коренеплодів. – Вісник аграрної науки, 2022, №7. – С. 53-61.
3. Z. Ruzhylo, V. Bulgakov, O. Trokhaniak, I. Holovach. Justification of the improved technological process and development of the construction of the cleaner of root tubers from impurities. International scientific journal «Mechanization in agriculture & conserving of the resources». Year LXVIII ISSUE 3 / 2022. pp. 91-93.