|  |  |
| --- | --- |
| E:\nubip_logo_new_poisk_18_2.png | **СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ**  **«Теоретичні та експериментальні методи моделювання і дослідження машинних агрегатів»** |
| **Ступінь вищої освіти - Магістр** |
| **Спеціальність 133 Галузеве машинобудування** |
| **Освітньо-наукова програма «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва »** |
| **Рік навчання \_\_\_2\_\_\_, семестр \_\_\_\_4\_\_\_**  **Форма навчання \_\_\_\_\_денна\_\_\_\_\_**(денна, заочна**)** |
| **Кількість кредитів ЄКТС\_4,0\_\_** |
| **Мова викладання** \_українська\_(українська, англійська, німецька) |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |
| **Лектор курсу** | **\_Булгаков В.М., проф. каф. механіки,** |
| **Контактна інформація лектора (e-mail)** | **\_Чаусов М.Г., проф. каф. механіки**  [bulgakov@nubip.edu.ua](mailto:bulgakov@nubip.edu.ua), chausov@nubip.edu.ua |
| Сторінка курсу в eLearn | <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 вибору 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.

**Інтегральна компетентність**: здатність розв’язувати складні завдання і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають проведення дослідження та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні **к**омпетентності:

.

.

**СТРУКТУРА КУРСУ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Години** (лекції/лабораторні, практичні, семінарські) | **Результати навчання** | **Завдання** | **Оцінювання** |
| **перший семестр** | | | | |
| **Модуль 1** | | | | |
| **Змістовий модуль 1.** ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Години** (лекції/лабораторні, практичні, семінарські) | **Результати навчання** | **Завдання** | **Оцінювання** |
| ТВЕРДИХ СЕРЕДОВИЩ. | | | | |
| **Тема 1.1.** 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. Знаті відмінності одноланкових і дволанкових моделей пружно- в’язкого середовища. Уміти малювати механічні аналоги моделей в’язко- пружних тіл. Використовувати матеріал теми при підготовки реферату | Захист результатів лабораторної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням | 14 |
| **Тема 1.2**. 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. Використовувати матеріал теми при виконанні самостійної роботи №1 і підготовки реферату. | Захист результатів лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням | 14 |
| **Тема 1.3**. 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 | Захист результатів лабораторної роботи. Захист самостійної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним | 14 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Години** (лекції/лабораторні, практичні, семінарські) | **Результати навчання** | **Завдання** | **Оцінювання** |
|  |  | математичних моделей твердого середовища у порівнянні з простими моделями.  Використовувати матеріал теми при підготовки реферату | завданням |  |
| **Тема 1.4**. Моделі знеміцнюючихся середовищ | Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год.  Самостійна робота - 2 год | Уміти скласти класифікацію знеміцнюючихся середовищ. Розбиратися, у яких випадках матеріал конструкції становиться аналогом подібного середовища. Знати, які додаткові фізичні параметри входять у моделі знеміцнюючихся середовищ. Використовувати матеріал теми при виконанні самостійної роботи №2 і підготовки реферату | Захист результатів лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням | 14 |
| **Тема 1.5**. 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 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Години** (лекції/лабораторні, практичні, семінарські) | **Результати навчання** | **Завдання** | **Оцінювання** |
|  |  | перерізах і відповідних коефіцієнтів запасу. Використовувати матеріал теми при підготовки реферату. |  |  |
| **Модуль 2** | | | | |
| **Змістовий модуль 2**. МЕТОДИКА ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН И МАШИННИХ АГРЕГАТІВ**.** | | | | |
| **Тема 2.1**. Основні типи сільськогосподарських машинних агрегатів і методи формалізації їх технологічних рухів | Лекції - 1 год.  Лабораторні роботи - 2 год.  Самостійна робота - 9 год. |  | Захист результатів лабораторної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням | 14 |
| **Тема 2.2**. Методика обрання принципу динаміки для дослідження руху сільськогосподарського машинного агрегату | Лекції - 1 год. Лабораторні роботи - 2 год. Самостійна робота - 9 год. |  | Захист результатів лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням | 14 |
| **Тема 2.3**. 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 |  | Захист результатів лабораторної роботи. Захист самостійної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням | 14 |
| **Тема 2.4.** 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 |  | Захист результатів лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи. Підготовка реферату за індивідуальним завданням | 14 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Години** (лекції/лабораторні, практичні, семінарські) | **Результати навчання** | **Завдання** | **Оцінювання** |
| **Тема 2.5**. 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 |  | Захист результатів лабораторної роботи. Захист самостійної роботи. дача реферату за індивідуальним завданням | 14 |
| **Всього за 1 семестр** | | | | **70** |
| **Екзамен** |  |  |  | **30** |
| **Всього за курс** | | | | **100** |

**ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Політика щодо дедлайнів та перескладання:*** | Самостійні роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.  Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин |
| ***Політика щодо академічної доброчесності:*** | 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 |
| ***Політика щодо відвідування:*** | 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. Настенко Є.А., Павлов В.А., Городецька О.К., Корнієнко Г.А. Методи моделювання складних систем і процесів. Навчальний посібник. – К.: Ел. мережн. вид. НТТУ КПІ ім. І. Сікорського, 2022. – 143 с.

2. Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейтяк 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 КПІ 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. Кірчук Р.В., Дударєв І.М. Математичне моделювання машин. Навчальний посібник – Луцьк: Ред.-вид. відділ Луцького НТУ, 2014. ‒ 134 с.

3. Рудаков К.М. Чисельні методи аналізу в динаміці та міцності конструкцій: Навч. посібник. – К.: НТТУ КПІ ім. І. Сікорського, 2017. – 379 с.