**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання

|  |
| --- |
| **ЗАТВЕРДЖУЮ**  Декан факультету конструювання та дизайну  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зіновій РУЖИЛО  “\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 р. |

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ МАШИН

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність: G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)»

Освітня програма «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: д.т.н., проф. Ловейкін В.С., д.т.н., проф. Ромасевич Ю.О.

Київ – 2025 р.

**Опис навчальної дисципліни**

Методологія створення машин

(назва)

Актуальність вивчення дисципліни "Методологія створення машин" зумовлена потребами створення високоефективних машин для потреб сільськогосподарського виробництва. В зв’язку з чим необхідно студентам знати загальні принципи створення машин. Ці принципи передбачають знання основ динаміки та оптимізації машин, а також конструкційних матеріалів і загальних принципів побудови та розрахунку машин, що дозволить мати навички створювати продуктивні та надійні машини. Крім того, використання такої методології проектування та розрахунку машин дозволить до мінімуму звести дію динамічних навантажень, що дасть можливість максимально використати внутрішні резерви роботи машин. Знання цієї дисципліни дозволяють майбутнім фахівцям розуміти принципи побудови та функціонування складних технічних систем машин при їхній інтенсивній експлуатації, коли необхідно мінімізувати дію навантажень. Предметом її вивчення є методологія та методи створення машин, які володіють оптимальними характеристиками.

|  |  |
| --- | --- |
| **Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь** | |
| Освітній ступінь | *Магістр* |
| Спеціальність | *G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)»* |
| Освітня програма | *Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва* |
| **Характеристика навчальної дисципліни** | |
| Вид | *Обов’язкова* |
| Загальна кількість годин | *120* |
| Кількість кредитів ECTS | *4* |
| Кількість змістових модулів | *2* |
| Курсовий проект (робота) (за наявності) | *-* |
| Форма контролю | *Екзамен* |
| **Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання** | |
| Курс (рік підготовки) | *2* |
| Семестр | *2* |
| Лекційні заняття | *22 год.* |
| Практичні, семінарські заняття | *-* |
| Лабораторні заняття | *10 год.* |
| Самостійна робота | *88 год.* |
| Індивідуальні завдання | *-* |
| Кількість тижневих аудиторних  годин для денної форми навчання | *3 год* |

**1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Мета дисципліни полягає в тому, щоб виробити у студента здатність системно підходити до створення машин з урахуванням розгляду елементів зовнішнього та внутрішнього проектування. Навчити майбутніх спеціалістів вірно орієнтуватися в послідовності і змісті етапів проектування і конструювання машин і механізмів, розробляти технічну документацію на машину чи механізм, а також вибирати шляхи для забезпечення надійності, енергоефективності, ергономічності і конкурентоспроможності кінцевого продукту – готової машини.

Завдання дисципліни полягає у наступному:

1. визначення загальних правил створення машин та обладнання;
2. вибір найбільш ефективних принципових проектних рішень на базі сучасного рівня розвитку даного типу машин;
3. вибір конструктивних рішень складових елементів, які забезпечують високу надійність, енергоефективність та ергономічність машини в цілому;
4. навчити студентів оформляти технічну документацію при створенні машини.

Після успішного вивчення дисципліни "Методологія створення машин" студенти спеціальності G11"Машинобудування (за спеціалізаціями)" будуть мати необхідні знання та навички з методів та методик створення технічних систем для дослідження, проектування, виробництва та експлуатації складних машин в різних галузях виробництва, зокрема, сільськогосподарського машинобудування.

***Набуття компетентностей:***

**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):**

ЗК2. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**фахові (спеціальні) 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 отримування практичних результатів.

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

***Програмні результати навчання (ПРН***):

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

ПРН5. Аналізувати інженерні об’єкти, процеси і методи.

**2. Програма та структура навчальної дисципліни:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | |
| Денна форма | | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| тижні | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| л | п | лаб | інд | с.р. | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Змістовий модуль 1. Основи розробки технічних рішень машини | | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 1.** Вступ. Проблеми створення нової техніки. Основні вимоги до машин і обладнання в процесі їх створення. | 1 | 11 | 2 | - | - | - | 9 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 2.** Взаємозв’язки в системі «Оператор-машина-середовище».. Алгоритм процесу створення машин. | 2 | 13 | 2 | - | 2 | - | 9 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 3.** Структурно-логічна схема і зміст етапів процесу створення машин. | 3 | 11 | 2 | - | - | - | 9 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 4.** Прогнозування напряму розвитку техніки і окремих технічних рішень. Фактори, що впливають на вибір технічних рішень. | 4 | 13 | 2 | - | 2 | - | 9 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 1 |  | 48 | 8 | - | 4 | - | 36 |  |  |  |  |  |  |
| Змістовий модуль 2. Складові елементи процесу створення машини | | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 5.** Економічне обґрунтування створення і модернізації машин. | 5 | 11 | 2 | - | - | - | 9 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 6.** Матеріаломісткість машин. Вибір матеріалів, термічної, хіміко-термічної і термомеханічної обробок деталей машин | 6 | 13 | 2 | - | 2 | - | 9 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 7.**  Фізичні основи міцності і надійності елементів машини. Втомлюваність. Живучість при циклічних навантаженнях. Зносостійкість. | 7 | 11 | 2 | - | - | - | 9 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 8.**  Основи художнього конструювання. Естетика машини. Композиції машини та її категорії. Принцип золотого перерізу. | 8 | 13 | 2 | - | 2 | - | 9 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема9.** Ергономічні основи конструювання. Класифікація умов праці і зони коливань ергономічних показників. Функціональне забарвлення у машинобудуванні | 9 | 11 | 2 | - | - | - | 9 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 10.** Оформлення технічної документації при створенні машини | 10 | 13 | 4 | - | 2 | - | 7 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 2 |  | 72 | 14 |  | 6 |  | 52 |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин | 10 | 120 | 22 |  | 10 | - | 88 |  |  |  |  |  |  |

**3. Теми лекцій**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Назва теми | К-сть годин |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Вступ. Проблеми створення нової техніки. Основні вимоги до машин і обладнання в процесі їх створення. | 2 |
| 2 | Взаємозв’язки в системі «Оператор-машина-середовище».. Алгоритм процесу створення машин. | 2 |
| 3 | Структурно-логічна схема і зміст етапів процесу створення машин. | 2 |
| 4 | Прогнозування напряму розвитку техніки і окремих технічних рішень. Фактори, що впливають на вибір технічних рішень. | 2 |
| 5 | Економічне обґрунтування створення і модернізації машин. | 2 |
| 6 | Матеріаломісткість машин. Вибір матеріалів, термічної, хіміко-термічної і термомеханічної обробок деталей машин | 2 |
| 7 | Фізичні основи міцності і надійності елементів машини. Втомлюваність. Живучість при циклічних навантаженнях. Зносостійкість. | 2 |
| 8 | Основи художнього конструювання. Естетика машини. Композиції машини та її категорії. Принцип золотого перерізу. | 2 |
| 9 | Ергономічні основи конструювання. Класифікація умов праці і зони коливань ергономічних показників. Функціональне забарвлення у машинобудуванні | 2 |
| 10 | Оформлення технічної документації при створенні машини | 4 |
|  | Разом | 22 |

**4. Теми лабораторних ( практичних, семінарських) занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Назва теми | К-сть годин |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Вивчення конструкції машини на прикладі вантажопідйомного крана. Визначення принципу дії, функціональних елементів та параметрів | 2 |
| 2 | Розробка технічного завдання на створення машини (вантажопідйомного крана) | 2 |
| 3 | Попереднє та ескізне проектування складальної одиниці машини (редуктора) | 2 |
| 4 | Технічне та робоче проектування складальної одиниці машини (редуктора) | 2 |
| 5 | Розробка конструкторської та експлуатаційної документації на машину (вантажопідйомний кран) | 2 |
|  | Разом | 10 |

**5.Теми самостійної роботи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Життєвий цикл машини і характеристика його основних складових елементів. | 9 |
| 2 | Основні показники якості та ефективності машин та напрямки їхнього удосконалення. | 9 |
| 3 | Сучасні матеріали деталей і конструкцій машин та методи їхнього покращення. | 9 |
| 4 | Стандартизація та уніфікація елементів конструкції машини. | 9 |
| 5 | Сутність понять проектування і конструювання. | 9 |
| 6 | Поняття про оптимальне проектування і конструювання машини та її основних складових елементів. | 9 |
| 7 | Критерії оцінки ефективності машин, що використовуються при їхньому проектуванні та конструюванні. | 9 |
| 8 | Багатокритеріальний структурно-параметричний синтез машинобудівних конструкцій. | 9 |
| 9 | Виготовлення дослідного зразка машини та його випробовування. | 9 |
| 10 | Підготовка виробництва, серійне і масове виробництво нової конструкції машини. | 7 |
|  | Разом | 88 |

# **Методи та засоби діагностики результатів навчання:**

# При викладанні даної дисципліни використовуються засоби діагностики: усне опитування; екзамен; модульні тести; захист лабораторних робіт; захист курсової роботи.

# **Методи навчання.**

При викладанні даної дисципліни використовуються: метод проблемного навчання; метод практико-орієнтованого навчання; метод навчання через дослідження; метод навчальних дискусій та дебат; метод командної роботи, мозкового штурму.

# **Оцінювання результатів навчання**

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

* 1. **. Розподіл балів за видами навчальної діяльності**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид навчальної діяльності** | **Результати навчання** | **Оцінювання** |
| ***Змістовий модуль 1. Основи розробки технічних рішень машини*** | | |
| Лабораторна робота 1 | Знати будову і принцип дії механізму машин, що досліджується. Вміти скласти функціональну та структурну схеми механізму, що досліджується | 30 |
| Лабораторна робота 2 | Знати основні етапи технічного завдання на створення машини. Вміти скласти технічне завдання на створення машини. | 30 |
| Самостійна робота |  | 10 |
| Модульна контрольна робота 1 |  | 30 |
| Разом за модулем 1 |  | 100 |
| ***Змістовий модуль 2. Складові елементи процесу створення машини*** | | |
| Лабораторна робота 3 | Знати складові елементи ескізного проекту машин. Вміти розробити ескізний проект заданого механізму машини. | 20 |
| Лабораторна робота 4 | Знати складові елементи технічного проекту машин. Вміти розробити технічний проект заданого механізму машини. | 20 |
| Лабораторна робота 5 | Знати складові елементи проектно-конструкторської документації на машину. Вміти конструкторську документацію для заданого механізму машини. | 20 |
| Самостійна робота 2 |  | 10 |
| Модульна контрольна робота 2 | - | 30 |
| Разом за модулем 2 | - | 100 |
| Навчальна робота | - | (М1+М2)/2\*0,7 ≤70 |
| Екзамен | - | 30 |
| Разом за 2 семестр | - | (Навчальна робота+екзамен)≤100 |

**8.2 Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти**

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

**8.3 Політика оцінювання**

|  |  |
| --- | --- |
| **Політика щодо дедлайнів та перескладання:** | роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюють на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). |
| **Політика щодо академічної доброчесності:** | списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Всі роботи, реферати повинні мати коректні текстові покликання на використану літературу. |
| **Політика щодо відвідування:** | відвідування занять є обов’язковим. За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету). |

# **Навчально-методичне забезпечення**

1. Підручники та посібники, зазначені у списку літератури;
2. Конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт;
4. Таблиці;
5. Інтернет-ресурси, конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді).

# **10. Рекомендовані джерела інформації**

# (*не рекомендувати до використання застарілі інформаційні джерела та інформаційні джерела країни-агресора)*

*1.Роботи і маніпулятори. Підручник/ Д.О. Міщук. - К.: Компринт, 2020.- 268с.*

*2.Михайлов Є.П. Маніпулятори та промислові роботи [Текст]: підручник /Михайлов Є.П., Лінгур В.М. — Одеса: ОНПУ, 2019, -233 с.*

*3.Проектування та конструювання робототехнічних систем. Навчальний посібник / Д.О. Міщук. - К.: Компринт, 2020.- 185 4.*

*4.Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Г. Грулер ; під заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 3-тє вид., переробл. і доповн. – Дніпро: НГУ, 2017. – 224 с.*

*. 6.Greer, R. Advances in Control Systems for Construction Manipulators / Greer, R., Haas, C., Gibson, G.. – Austin, 2014. – 615 с. – (ISARC).*

*7.Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В. Основи творення машин,- Харків: Вид-во НТМТ, 2017.- 448 с.*

*8.Практичне проектування і конструювання деталей машин: навч. посібник / В.О. Малащенко, В. М. Стрілець, М. М. Козар, О.Р. Стрілець.- Рівне, НУВГП, 2020.- 146 с.*

*9.Основи конструювання лісогосподарських машин: навчальний посібник /Ловейкін В.C., Рибалко В.M., Ляшко А.П.,Матухно Н.B. К: ЦП «Компринт».2019.-261c.*

*10.Гарнець В. М. Методологія створення машин. Практичні роботи та завдання до курсової роботи: [Навчальний посібник]. / В. М. Гарнець, В. О. Шаленко, В.В. Михайлюк, А.А. Маслюк – К. : КНУБА, 2018. – 100 с. (ISBN 978-966-627-200-6).*

**12. Інформаційні ресурси**

1. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/84559/Динамика>
2. <http://vseslova.com.ua/word/Динаміка_машин_і_механізмів-32089u>
3. <http://www.dynamicmachinecorp.com/>
4. <http://www.dynamiccnc.com/>