

**Силабус  
освітнього компонента ОК5**

**Модульне проектування машин**

|  |   |
|--|---|
| Назва дисципліни:                                | <b>Модульне проектування машин</b>  |
| Рівень вищої освіти:                             | <b>третій (освітньо-науковий)</b>   |
| Галузь знань:                                    | <b>13 Механічна інженерія</b>   |
| Спеціальність:                                   | <b>133 Галузеве машинобудування</b>   |
| Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма: | <b>Галузеве машинобудування</b>   |
| Сторінка курсу в Moodle:                         | <a href="https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3045">https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3045</a> |
| Рік навчання:                                    | <b>1</b>  |
| Семестр:   | <b>1(осінній)</b>   |
| Обсяг освітнього компонента                      | <b>4 кредити (120 годин)</b>  |
| Форма підсумкового контролю                      | <b>Іспит</b>  |
| Консультації:                                    | <b>за графіком</b>  |
| Назва кафедри:                                   | <b>кафедра будівельних і дорожніх машин ім. А.М. Холодова</b>   |
| Мова викладання:                                 | <b>українська</b>   |
| Керівник курсу:                                  | <b>Кириченко Ігор Георгійович д.т.н. проф.</b>  |
| Контактний телефон:                              | <b>067-705-54-74</b>  |
| E-mail:  | <a href="mailto:Iqk160450@gmail.com">Iqk160450@gmail.com</a>  |

**Короткий зміст освітнього компонента:**

**Метою є** ознайомлення з прогресивними методами і засобами проектування технічних об'єктів, зокрема, машин і технологічних систем будівельного, дорожнього та комунального призначення.

**Предмет:** теоретичні та методологічні основи в сфері проектування і експлуатації підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх машин та обладнання модульного конструктивного виконання.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- аналіз термінологічних особливостей та визначення несталих термінів при роботі з науково-технічними джерелами інформації;
- послідовність розвитку тенденцій у проектуванні та виготовленні машин, таких як типізація, стандартизація, уніфікація – модульність;
- приклади ефективного використання модульної концепції формування технічних об'єктів у електронній промисловості, аерокосмічній галузі, а також у царині галузевого машинобудування;
- переваги модульного формування машин, машинокомплексів і технологічних комплексів у порівнянні з традиційними методами проектування машин;
- використання комп'ютерних технологій при запровадженні модульних принципів конструювання, розрахунків техніко-економічної ефективності і логістики;
- ознайомлення з поняттям модульних платформ закритого і відкритого типів.

**Передумови для вивчення освітнього компонента:**

ОК2. Історія і філософія техніки і технології; ОК4. Методологія наукової діяльності.

## **Компетентності, яких набуває здобувач:**

### ***Загальні компетентності:***

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, генерувати нові ідеї та розв'язувати комплексні проблеми галузевого машинобудування

ЗК4. Здатність розв'язувати проблеми у сфері галузевого машинобудування на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору, з дотриманням принципів академічної доброчесності.

ЗК6. Здатність до особистого та професійного розвитку

### ***Спеціальні (фахові) компетентності:***

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у механічній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з механічної інженерії та суміжних галузей.

СК3. Здатність критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї у сфері галузевого машинобудування та з дотичних міждисциплінарних питань.

СК4. Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

СК6. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики галузевого машинобудування, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК8. Здатність прогнозувати перспективи розвитку підйомно-транспортних, будівельних і дорожніх машин із залученням сучасних методів.

### **Результати навчання відповідно до освітньої програми:**

РН1. Мати концептуальні та методологічні знання з механічної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН2. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми механічної інженерії державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

РН3. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у механічній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках

РН8. Застосовувати загальні принципи та методи математики, природничих та технічних наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері механічної інженерії.

РН9. Глибоко розуміти загальні принципи та методи механічної інженерії а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері галузевого машинобудування та у викладацькій практиці.

РН 11. Застосовувати сучасні методи діагностування для визначення можливості використання окремих механізмів і деталей підйомно-транспортних, будівельних і дорожніх машин.

РН 12. Мати передові концептуальні знання, які дозволяють оцінювати перспективи розвитку підйомно-транспортних, будівельних і дорожніх машин на основі сучасних наукових теорій.

#### Тематичний план

| № теми | Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)   | Кількість годин |        |
|--------|--|-----------------|--------|
|        |  | очна            | заочна |
| 1      | ЛК.1.Тезаурус курсу. Історична довідка.  | 2               |        |
|        | СР Ознайомлення з різноманітністю термінологічних визначень.   | 8               |        |
| 2      | ПР.1. Компонувальні схеми машин з функціональних модулів   | 4               |        |
|        | СР Визначення показників уніфікації.   | 8               |        |
| 3      | ЛК.2. Принципи модульного формування технічних об'єктів.   | 2               |        |
|        | СР Ознайомлення зі схемами модульних об'єктів.   | 8               |        |
| 4      | ПР.2. Оснащення базового шасі модульним технологічним обладнанням.   | 4               |        |
|        | СР Використання модульних технологій в галузях виробництва   | 8               |        |
| 5      | ЛК.3 Ефективність на стадії експлуатації.  | 2               |        |
|        | СР Ознайомлення з типорозмірними рядами машин передових виробників в царині будівельного, дорожнього і комунального машинобудування. | 8               |        |
| 6      | ПР.3. Моделювання модульних машини в технологічному циклі.   | 4               |        |
|        | СР Типорозмірні ряди передових виробників підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх і комунальних машин.                          | 8               |        |
| 7      | ЛК.4 Ефективність на стадії проектування   | 2               |        |
|        | СР Формування 3D моделей функціональних модулів технологічної машини.  | 8               |        |
| 8      | ПР.4. Розробка пакету конструкторської документації модульних складальних одиниць у середовищі Autodesk Inventor                     | 4               |        |
|        | СР Розробка 3D моделі технологічної машини за темою дисертаційного дослідження.  | 10              |        |
| Разом  | ЛК   | 8               |        |
|        | ПР   | 16              |        |
|        | СР   | 66              |        |

#### Методи навчання:

МН1– словесний метод (лекція);

МН2 – практичний метод (практичні заняття);

МН4 – робота з літературою (науковою літературою);

МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (мультимедійні)

#### Форми та методи оцінювання:

ФМО2 – підсумковий контроль (семестровий іспит);

ФМО7 – практична перевірка (захист практичних робіт)

## **Система оцінювання та вимоги:**

### **Поточна успішність**

**1** Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

**1.1** Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

**1.2** Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

**1.4** Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

**2** Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

**3** Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де  $K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$  – оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;

$n$  – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

**Таблиця 1** – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

| 4-бальна шкала | 100-бальна шкала | 4- бальна шкала | 100-бальна шкала | 4- бальна шкала | 100-бальна шкала | 4- бальна шкала    | 100- бальна шкала |
|----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 5              | 100              | 4,45            | 89               | 3,90            | 78               | 3,35               | 67                |
| 4,95           | 99               | 4,4             | 88               | 3,85            | 77               | 3,3                | 66                |
| 4,9            | 98               | 4,35            | 87               | 3,80            | 76               | 3,25               | 65                |
| 4,85           | 97               | 4,3             | 86               | 3,75            | 75               | 3,2                | 64                |
| 4,8            | 96               | 4,25            | 85               | 3,7             | 74               | 3,15               | 63                |
| 4,75           | 95               | 4,20            | 84               | 3,65            | 73               | 3,1                | 62                |
| 4,7            | 94               | 4,15            | 83               | 3,60            | 72               | 3,05               | 61                |
| 4,65           | 93               | 4,10            | 82               | 3,55            | 71               | 3                  | 60                |
| 4,6            | 92               | 4,05            | 81               | 3,5             | 70               | від 1,78 до 2,99   | від 35 до 59      |
|                |                  |                 |                  |                 |                  | повторне складання |                   |
| 4,55           | 91               | 4,00            | 80               | 3,45            | 69               | від 0 до 1,77      | від 0 до 34       |
| 4,5            | 90               | 3,95            | 79               | 3,4             | 68               | повторне вивчення  |                   |

### Підсумкове оцінювання

**1** Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

**2** До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 60 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

**3** Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

**4** Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

**5** Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де  $PK^{екз}$  – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю

(за 100-бальною шкалою);

*E* - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

**6** За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

**6.1** Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

**6.2** Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

**6.3** Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

**7** Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

**Таблиця 2** – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою |                   | Оцінка за шкалою ЄКТС |  |
|----------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|--|
|                | екзамен                       | залік             | Оцінка                | Критерії   |
|                |                               |                   |                       |  |
| <b>90-100</b>  | <b>Відмінно</b>               | <b>Зараховано</b> | <b>A</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального                     |
| <b>80–89</b>   | <b>Добре</b>                  | <b>Зараховано</b> | <b>B</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального |

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою |       | Оцінка за шкалою ЄКТС |   |
|----------------|-------------------------------|-------|-----------------------|---|
|                | екзамен                       | залік | Оцінка                | Критерії  |
|                |                               |       |                       |   |
| 75-79          |                               |       | <b>C</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками   |
| 67-74          | Задовільно                    |       | <b>D</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки   |
| 60-66          |                               |       | <b>E</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.   |
| 35-59          | Незадовільно                  |       | <b>FX</b>             | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання) |
| 0-34           |                               |       | <b>F</b>              | Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)   |

#### Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;

- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf)), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_85\\_1\\_01.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf)), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf)).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

#### Рекомендована література:

1. Кириченко І.Г. Модульне проектування машин. (Навчальний посібник МОН), ХНАДУ, Харків-2004 р. 98 с.
2. Кириченко І.Г., Трищ Р.М., Янушкевич Д.А., Моляк В.І., Петрукович Д.Є. Основи технічного регулювання будівельно-дорожніх машин. (Навчальний посібник МОН). ХНАДУ, Харків-2014 р. 512 с.
3. Carliss Y. Baldwin and C. Jason Woodard. The architecture of platforms: a unified view // Platforms, Markets and Innovation / Edited by Annabelle Gawer. – Cheltenham, Northampton: Edward Elgar Publishing, Inc., 2009. P. 22.
4. Modular Products: How to leverage modular product kits for growth and globalization. Study –Long version. Munich/Stuttgart: Roland Berger Strategy Consultants, March 2012.

#### Додаткові джерела:


1. <https://helpiks.org/9-5563.html>
2. <http://www.gidro-term.com.ua/produksiya/modulnye-bloki/moduli-otopleniya-ventilyatsii>
3. <https://mash-xxl.info/info/762828/>
4. [https://studref.com/388407/tehnika/printsipy\\_metody\\_sozdaniya\\_mqikm](https://studref.com/388407/tehnika/printsipy_metody_sozdaniya_mqikm)

Розробник (розробники)  
силабусу навчальної дисципліни

  
підпис

Ігор КИРИЧЕНКО  
ПІБ

Гарант освітньо-наукової  
програми

  
підпис

Наталія ФІДРОВСЬКА  
ПІБ

Завідувач кафедри

  
підпис

Наталія ФІДРОВСЬКА  
ПІБ