

# **РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ**

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту

Будівельний факультет  
Кафедра: Машинобудування та технічний сервіс машин

Назва освітньої компоненти:  
**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ МАШИН**

Код та назва спеціальності:  
131 – прикладна механіка  
G9 – прикладна механіка

Назви освітніх програм:  
**ОРГАНІЗАЦІЯ ПАЛИВО-МАСТИЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА ПІДПРИЄМСТВ  
ТРИБОТЕХНІКА ТА ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС МАШИН**

Рівень освіти: бакалаврський

Форма навчання: денна та заочна

Семестр: 5, осінній / 2, весняний

Кількість кредитів ЄКТС: 6,0

Форма підсумкового контролю: екзамен

Розробник програми:  
Стефанов Володимир Олександрович,  
к.т.н, доцент,  
доцент кафедри машинобудування та технічного сервісу машин

Харків, 2025

## 2 ОПИС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Галузь знань: 13 – механічна інженерія  
G – інженерія, виробництво та будівництво  
Обов'язкова / Вибіркова: обов'язкова  
Курс: 3 / Семестр: 5 (повна форма навчання)  
Курс: 1 / Семестр: 2 (скорочена форма навчання)

## 3 ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ

ПІБ викладача: Стефанов Володимир Олександрович  
Контактна інформація: [stefanov.v@kart.edu.ua](mailto:stefanov.v@kart.edu.ua), 730-10-66, кабінет 2.412  
Час консультацій: кожен вівторок з 15.00 -16.30  
Форми зв'язку: Zoom, Moodle

## 4 МЕТА І ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Мета навчальної дисципліни:  
підготовка фахівців, які оволодіють професійними навичками при проектуванні елементів машин, зможуть оформлювати проектну документацію, використовувати систему автоматизованого проектування. Курс базується на знаннях, отриманих при вивченні теоретичної механіки, вищої математики, інженерної графіки, обчислювальної техніки та опору матеріалів. Вивчення в лекційному курсі теоретичних основ створення машин доповнюється лабораторно-практичними заняттями та курсовою роботою, де здобувачі освіти набувають практичних навичок при розрахунках та проектуванні елементів машин.

Завдання дисципліни:

- застосування методичного інструментарію розроблення та реалізації конструкторських рішень на виробництві;
- розроблення пропозицій щодо удосконалення конструкцій машин на виробництві;
- вивчення методів розрахунку параметрів приводів та обладнання машин;
- оцінки економічної ефективності та наслідків здійснення конструкторських рішень.

## 5 КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність:

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці зокрема у сфері паливо-мастильного господарства підприємств або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК02: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК06: Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК07: Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК13: Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності (ФК):

- ФК01: Здатність аналізу паливо-мастильних матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.
- ФК02: Здатність робити оцінки параметрів працездатності експлуатаційних матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні

рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів паливо-мастильного господарства підприємств, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК05: Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК10: Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Програмні результати навчання (РН):

РН03: Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

РН04: Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

РН06: Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

## **6 ПЕРЕДУМОВИ (ПРЕРЕКВІЗИТИ)**

Перелік дисциплін чи курсів, необхідних для засвоєння:

1) Освітні компоненти першої черги:

- вища математика;
- методи та програмно-технічні засоби інженерних розрахунків;
- фізика;
- нарисна геометрія, інженерна (комп'ютерна) графіка.

2) Освітні компоненти другої черги:

- теоретична механіка;
- опір матеріалів;
- матеріалознавство та технологія металів;
- системи автоматизованого проектування;
- теорія механізмів і машин.

## **7 ПІСЛЯУМОВИ (ПОСТРЕКВІЗИТИ)**

Дисципліни, для яких знання з цієї дисципліни є базовими:

3) Освітні компоненти третьої черги:

- деталі машин і основи конструювання;
- основи трибології та триботехніки;
- автомобілі і трактори;
- основи автоматизації машин.

4) Освітні компоненти четвертої черги:

- метрологія і стандартизація;
- будівельні та колійні машини;
- експлуатація машин.

5) Освітня компонента п'ятої черги:

- переддипломна практика;

6) Освітня компонента шостої черги:

- підготовка до захисту випускної кваліфікаційної роботи.

## **8 ВІДПОВІДНІСТЬ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ ГЛОБАЛЬНИМ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДО 2030 РОКУ**

Відповідно до резолюції ООН №70/1 та Указу Президента України №722/2019, освітня компонента сприяє досягненню таких Цілей сталого розвитку:

SDG 4: [забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх]

SDG 8: [сприяння поступальному, всеохоплюючому та сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх]

SDG 9: [створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям]

SDG 12: [забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва]

### **Опис реалізації (сформулювати коротко):**

Як зміст, методи навчання, завдання та результати підтримують ці цілі:

– застосування цифрових платформ та наукових досягнень машинобудування відповідають цілі SDG 4;

– вивчення методів оптимізації та удосконалення конструкцій машин відповідають цілям SDG 8, SDG 9 та SDG 12.

## **9 ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ**

### **Модуль 1**

*Змістовий модуль 1. Машина, як об'єкт проектування*

Тема 1. Вступ. Історія дисципліни та її зв'язок з іншими дисциплінами. Історія розвитку проектування машин. Зміст учбової дисципліни та порядок її вивчення. Наукове підґрунтя проектування та конструювання машин. Методологія проектування, як сукупність процедур та методів розробки проектних рішень. Зв'язок основ проектування з іншими учбовими дисциплінами.

Тема 2. Машини та рівень техніки. Основні етапи створення машин. Машина, як функціональна система. Структурні та функціональні елементи машини. Двигун. трансмісія, робочий орган, металоконструкція, система керування, робоче місце оператора. Обґрунтування та аналіз необхідності створення нової машини. Методи і шляхи наукового прогнозу.

Тема 3. Стадії та етапи проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт. Розробка технічного завдання на проведення робіт. Проведення науково-технічних та патентних досліджень. Аналіз тенденцій розвитку машин даного виду. Техніко-економічний аналіз технічних рішень (винаходів) щодо задач проектування. Обробка та оформлення результатів НДР.

Тема 4. Процес проектування машин. Етапи проектування та стадії розробки згідно з ЕСКД. Вивчення термінів: проектування, етапи проектування, проектне рішення, проектний документ. проект. Вибір головного і основних функціональних та інших параметрів машини, що проектується. Оптимізація параметрів машини.

## *Змістовий модуль 2. Конструювання машин.*

Тема 5. Конструювання – головний етап створення машин. Визначення основних понять. Конструювання машин з готових елементів. Компоновка конструктивних елементів машин. Визначення показників на різних етапах процесу проектування конструкції машини: маса, габарити, вартість, економічність, естетичність, безпека та інше. Конструкторська документація.

Тема 6. Склад конструкторської документації. Склад конструкторської документації на стадіях ескізного, технічного та робочого проектів. Загальні правила конструювання машин. Креслення загального вигляду машини та її вузлів. Пояснювальна записка. Технічна характеристика. Розрахунки на міцність вузлів та деталей. Специфікація вузлів та деталей. Відомості норм витрат матеріалів, покупних деталей та вузлів, застосування різьб, тощо.

Тема 7. Технічні вимоги до машини. Типізація. Максимальна автоматизація. Зменшення маси та технологічність конструкції. Надійність, безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність. Естетичність оформлення машини. Актуальність питання зменшення маси для машинобудування. Матеріалоємність та напрямки зниження матеріалоємності машини. Технологічність конструкції. Стандартизація, нормалізація та уніфікація вузлів і деталей машин.

Тема 8. Автоматизація проектування машин. Загальні положення САПР. Класифікація САПР. Основні види забезпечення САПР: методичне, технічне, інформаційне, програмне. Склад і підготовка даних, які входять в інформаційну модель. Пошук варіантів технічного рішення і вибір оптимального варіанту. Метод і алгоритм оптимального проектування машин.

## **Модуль 2**

### *Змістовий модуль 3. Проектування металоконструкцій машини*

Тема 9. Метали, що застосовуються для несучих конструкцій машин. Вуглецеві конструкційні сталі звичайної якості та якісні. Низьколеговані сталі. Легкі сплави на основі алюмінію та магнію. Механіко-технологічні властивості сталей. Тимчасовий опір розриву. Межа текучості. Межа витривалості. Твердість. Оброблюваність різанням, зварюваність, ливарні властивості. Вплив деяких факторів на властивості конструкційних матеріалів. Фактори, що обумовлюють вибір марки сталі для несучих конструкцій машин.

Тема 10. Проектування металоконструкцій машин. Несуча здатність металоконструкцій машин. Розрахункові схеми з діючими на елементи навантаженнями. Методи визначення зусиль в елементах конструкції. Розрахунок елементів і всієї металоконструкції на міцність, стійкість і тривалість. Вибір виду, форми і розмірів елементів металоконструкції. Засоби з'єднання елементів металоконструкції. Застосування ЕОМ при проектуванні металоконструкцій.

Тема 11. Проектування конструкцій рамного та балочного типу. Рами бульдозерів, скреперів, відновлювальних та протипожежних машин. Стріли та рукояті одноківшових

екскаваторів, металоконструкції мостових кранів. Проектування балок і ферм найменшої межі.

Тема 12. Розрахунок зварних, клепаних та болтових з'єднань. Типи зварних з'єднань та види зварних швів. Основні умови і рівняння міцності зварних сполучень. Розрахунок клепаних з'єднань. Рівняння міцності. Види болтових з'єднань. Умови рівняння міцності.

#### *Змістовий модуль 4. Розрахунки елементів машин на міцність*

Тема 13. Розрахунок металоконструкції мостового крану. Визначення геометричних характеристик перетину головної балки. Статичний розрахунок головної балки мосту. Перевірка стійкості стінок головної балки. Перевірка напружень у верхньому поясі від місцевого вигину. Навантаження від скручування. Розрахунок зварних швів. Визначення і перевірка жорсткості головної балки та часу загасання її коливань. Розрахунок кінцевих балок.

Тема 14. Розрахунок тягової рами скрепера та штовхаючої рами бульдозера. Складання розрахункової схеми тягової рами скрепера. Визначення величини та місць прикладення зусиль до рами. Складання рівнянь міцності та визначення геометричних характеристик небезпечних перетинів та розмірів рами. Складання розрахункової схеми штовхаючої рами бульдозера. Визначення величини та місць прикладення зусиль до рами. Складання рівнянь міцності та визначення геометричних характеристик небезпечних перетинів та розмірів рами.

Тема 15. Динамічна та циклічна міцність машин. Поняття про динамічні та циклічні навантаження. Характер динамічної дії навантажень на деталі і вузли машини. Коефіцієнт динамічності. Визначення динамічних напружень. Поняття втомленості. Цикли напружень. Основні характеристики циклів. Період, частота, амплітуда, коефіцієнт асиметрії циклу. Межа втомленості та чинники, які впливають на межу втомленості.

## **10 ТЕМАТИКА СЕМІНАРСЬКИХ/ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

- розрахунки елементів машин на міцність
- розрахунки елементів конструкцій, що працюють на згин
- розрахунки зварних з'єднань
- розрахунки клепаних та болтових з'єднань
- порядок розрахунку елементів, що працюють на стиск
- динамічне навантаження елементів машин
- визначення зусиль в елементах ферм

## **11 ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

- дослідження пускових характеристик електроприводу механізму підйому крану
- побудова характеристик датчика рівня палива у цистерні
- проектування елементів машин в умовах циклічних напружень
- вибір геометрії контейнера, що потребує мінімальних витрат матеріалу
- визначення середньозваженої міцності змерзання сипучих вантажів
- оптимізація механізму підйому стріли навантажувача
- проектування КШМ із заданим законом руху

## 12 САМОСТІЙНА РОБОТА

Види завдань:

- Автоматизація керування сучасними машинами
- Показники надійності машин
- Зменшення маси і технологічність конструкції машин
- Концепція системного підходу до конструювання
- Склад конструкторської документації
- Фактори вибору марки сталі для несучих конструкцій

## 13 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

### ДЕННА ФОРМА

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
<b>Модуль 1</b>						
1	Вступ. Історія дисципліни та її зв'язок з іншими дисциплінами	2	-	-	2	4
2	Машини та рівень техніки. Основні етапи створення машин	2	1	1	10	14
3	Стадії та етапи проведення науково-дослідних та дослідно - констр. робіт	2	1	1	10	14
4	Процес проектування машин	2	-	2	12	14
5	Конструювання – головний етап створення машин. Склад конструкторської документації	2	2	-	6	10
6	Технічні вимоги до машини	2	2	2	6	12
7	Автоматизація проектування машин	2	-	2	8	12
8	Метали, що застосовуються для несучих конструкцій машин	2	2	-	10	14
<b>Модуль 2</b>						
9	Проектування металоконструкцій машин	2	1	2	8	13

10	Проектування конструкцій рамного та балочного типу	2	1	1	8	12
11	Розрахунок зварних, клепаних та болтових з'єднань	2	2	-	8	12
12	Розрахунок рукояті та стріли одноківшових екскаваторів	2	1	2	6	11
13	Розрахунок металоконструкції мостового крану	2	1	-	8	11
14	Розрахунок тягової рами скрепера та штовхаючої рами бульдозера	2	1	1	7	11
15	Динамічна та циклічна міцність машин	2	-	1	11	14
<b>Всього:</b>		<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>180</b>

### ЗАОЧНА ФОРМА

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
1	Вступ. Історія дисципліни та її зв'язок з іншими дисциплінами	0,5	-	-	10	10,5
2	Машини та рівень техніки. Основні етапи створення машин	0,5	-	-	10	10,5
3	Стадії та етапи проведення науково-дослідних та дослідно - констр. робіт	0,5	-	-	10	10,5
4	Процес проектування машин	1	-	-	10	11
5	Конструювання – головний етап створення машин. Склад конструкторської документації	0,5	-	-	10	10,5
6	Технічні вимоги до машини	0,5	-	1	10	11,5

7	Автоматизація проектування машин	0,5	1	-	10	11,5
8	Метали, що застосовуються для несучих конструкцій машин	0,5	1	1	12	14,5
9	Проектування металоконструкцій машин	0,5	1	1	12	14,5
10	Проектування конструкцій рамного та балочного типу	0,5	1	1	12	14,5
11	Розрахунок зварних, клепаних та болтових з'єднань	0,5	1	-	12	13,5
12	Розрахунок рукояті та стріли одноківшових екскаваторів	0,5	-	-	10	10,5
13	Розрахунок металоконструкції мостового крану	0,5	1	-	12	13,5
14	Розрахунок тягової рами скрепера та штовхаючої рами бульдозера	0,5	-	-	11	11,5
15	Динамічна та циклічна міцність машин	0,5	-	-	11	11,5
<b>Всього:</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>162</b>	<b>180</b>

#### 14 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Види: Супутня освітня компонента - Курсова робота

Тематика – проектування головної балки мостового крану.

Зміст пояснювальної записки курсової роботи:

- визначення основних розмірів головної балки мостового крану (вихідні данні надає керівник курсової роботи)
- статичний розрахунок головної балки мостового крану
- розрахунок зварних швів
- перевірка жорсткості головної балки
- розрахунок кінцевих балок
- додаток (оптимізаційний розрахунок головної балки на ЕОМ)
- графічна частина

Вимоги:

- виконується за індивідуальним завданням, яке здобувач освіти отримує на початку семестру
- пояснювальна записка обсягом 20 – 50 сторінок, оформлена за ДСТУ 3008:2015
- графічна частина обсягом 1-2 креслення (загальний вигляд, необхідні розрізи)

## 15 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Словесні та наочні (лекції з презентаціями); практичні, проектні та дослідницькі (практичні заняття, лабораторні та курсові роботи)

## 16 ФОРМИ КОНТРОЛЮ

### ДЕННА ФОРМА:

- Поточний контроль: відвідування занять та активність на них, якість виконання практичних та лабораторних робіт
- Модульний контроль: тестування
- Підсумковий контроль: іспит

### ЗАОЧНА ФОРМА:

- Поточний контроль: відвідування занять та активність на них, якість виконання практичних та лабораторних робіт
- Модульний контроль: відсутній
- Підсумковий контроль: іспит

## 17 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### ДЕННА ФОРМА:

#### Загальні критерії:

Підсумкова оцінка за засвоєння освітньої компоненти визначається як середнє арифметичне модульних оцінок, отриманих за результатами 1-го та 2-го модульного контролю за умови, що курсова робота вже успішно захищена. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач освіти за один модуль становить 100 (поточний контроль – до 60 балів, модульний контроль / тестування – до 40 балів). Якщо здобувач освіти не погоджується із запропонованою оцінкою, він може підвищити її лише на один рівень за шкалою ECTS шляхом складання іспиту.

Підсумкова оцінка в екзаменаційній відомості та заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) здобувача освіти, виставлена за 100-бальною шкалою, має переводитись до національної шкали («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), та шкали ECTS згідно з таблицею:

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	За шкалою ECTS
ВІДМІННО – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A

ДОБРЕ – 4	<u>Дуже добре</u> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<u>Добре</u> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<u>Задовільно</u> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<u>Достатньо</u> – виконання задовольняє мінімальним вимогам	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<u>Незадовільно</u> – потрібне повторне складання іспиту (без повторного вивчення освітньої компоненти)	35-59	FX
	<u>Незадовільно</u> - повторне складання іспиту не допускається (повторне вивчення освітньої компоненти)	< 35	F

#### Критерії модульного оцінювання:

Принцип формування оцінки за модуль за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач освіти за різними видами робіт:

Максимальна кількість балів за модуль		
Поточний контроль	Модульний контроль (тестування)	Сума балів за модуль
до 60	до 40	до 100
Поточний контроль:		
Активність на заняттях (лекціях, практичних, лабораторних)		до 40
Виконання всіх видів самостійної роботи, окрім курсової роботи		до 20
Підсумок		до 60

#### *Практичні та лабораторні роботи:*

Оцінюються залежно від рівня та якості виконання їх здобувачем освіти. За комплект практичних та лабораторних робіт, що входять до одного модуля, **здобувач освіти може отримати до 40 балів**. В ці бали враховується якість підготовки здобувача освіти до виконання робіт, індивідуальна активність при їх виконанні, відповіді на питання при захисті робіт, нестандартні рішення та творчий підхід при виконанні тощо.

#### *Самостійна робота:*

Оцінюється рівень засвоєння здобувачем освіти тем, які визначені для самостійного вивчення. Оцінювання проводиться шляхом перевірки самостійно складеного конспекту теми, опитування здобувача освіти, презентації, реферату тощо. **Максимальна кількість балів складає 20 за модуль**.

#### *Модульний контроль (тестування):*

Оцінюється за кількістю вірних відповідей на тестові модульні питання (наприклад, 20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль**.

### Іспит:

До складання іспиту допускаються здобувачі освіти, які успішно захистили курсову роботу та прагнуть підвищити власну попередню підсумкову оцінку, отриману за результатами 1-го та 2-го модульного контролю, на один рівень за шкалою ECTS. Іспит проводиться шляхом надання відкритих відповідей на питання екзаменаційного білету (видається викладачем на початку іспиту) або складанням підсумкового тесту в системі дистанційної освіти, на розсуд викладача.

### Критерії оцінювання курсової роботи:

Як супутня освітня компонента, курсова робота оцінюється окремо. Підсумкова оцінка за курсову роботу виставляється в окрему екзаменаційну відомість та окремим записом в заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) здобувача освіти. Оцінка також повинна бути виставлена за 100-бальною шкалою, переведена до національної шкали («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та до шкали ECTS.

Розподіл балів оцінювання курсової роботи за окремими компонентами наведено в таблиці:

<b>Оцінювання курсової роботи за 100 бальною шкалою</b>			
Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 40	до 20	100

Захист курсової роботи відбувається наприкінці семестру, до отримання оцінки за другий модуль, в індивідуальному порядку, і може відбуватися прилюдно або шляхом складання відповідного тесту, есе в системі дистанційного навчання. Успішний захист і отримання підсумкової оцінки за виконання курсової роботи є обов'язковою умовою для отримання підсумкової оцінки за засвоєння освітньої компоненти «Теоретичні основи створення машин».

### **ЗАОЧНА ФОРМА:**

#### Загальні критерії:

Підсумкова оцінка за засвоєння освітньої компоненти визначається за результатом складання іспиту. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач освіти за іспит складає 100.

До складання іспиту допускаються здобувачі освіти, які успішно захистили курсову роботу, а також виконали на мінімальному рівні практичні та лабораторні роботи. Іспит проводиться шляхом надання відкритих відповідей на питання екзаменаційного білету (видається викладачем на початку іспиту) або складанням підсумкового тесту в системі дистанційної освіти, на розсуд викладача.

Підсумкова оцінка в екзаменаційній відомості та заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) здобувача освіти, виставлена за 100-бальною шкалою, має переводитись до національної шкали («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкали ECTS згідно з таблицею:

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	За шкалою ECTS
ВІДМІННО – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A

ДОБРЕ – 4	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальним вимогам	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<b>Незадовільно</b> – потрібне повторне складання іспиту (без повторного вивчення освітньої компоненти)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - повторне складання іспиту не допускається (повторне вивчення освітньої компоненти)	< 35	F

#### Критерії оцінювання курсової роботи:

Як супутня освітня компонента, курсова робота оцінюється окремо. Підсумкова оцінка за курсову роботу виставляється в окрему екзаменаційну відомість та окремим записом в заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) здобувача освіти. Оцінка також повинна бути виставлена за 100-бальною шкалою, переведена до національної шкали («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»,) та до шкали ECTS.

Розподіл балів оцінювання курсової роботи за окремими компонентами наведено в таблиці:

<b>Оцінювання курсової роботи за 100 бальною шкалою</b>			
Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 40	до 20	100

Захист курсової роботи відбувається наприкінці семестру, до отримання оцінки за другий модуль, в індивідуальному порядку, і може відбуватися прилюдно або шляхом складання відповідного тесту, есе в системі дистанційного навчання. Успішний захист і отримання підсумкової оцінки за виконання курсової роботи є обов'язковою умовою для отримання підсумкової оцінки за засвоєння освітньої компоненти «Теоретичні основи створення машин».

## **18 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ТА ПОЛІТИКА КУРСУ**

В Українському державному університеті залізничного транспорту діє кодекс академічної доброчесності.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи здобувачі можуть консультиватися з викладачами та з іншими здобувачами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином.

Види академічного плагіату: дослівне запозичення текстових фрагментів без оформлення їх як цитат з посиланням на джерело; використання інформації з джерела без посилання на це джерело; перефразування тексту джерела; подання як власних робіт, виконаних на замовлення іншими особами.

Етика використання AI-інструментів: здобувачі можуть використовувати інструменти штучного інтелекту для пояснення складних тем простими словами,

перевірки граматики та стилю, самоперевірки знань; недопустиме використання AI для генерування готових відповідей на контрольні чи практичні завдання.

Правила поведінки на заняттях: заходити на онлайн-заняття вчасно; використовувати своє справжнє ім'я та прізвище на платформі Zoom; дотримуватися ввічливого спілкування; вимикати мікрофон та вмикати його лише під час діалогу з викладачем; камера за можливості має бути увімкненою. У разі непідключення до заняття та відсутності реакції здобувача на звернення викладача він вважається відсутнім.

## 19 ІНТЕГРАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ІЗ ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Для інтеграції здобувачів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>

## 20 ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Перелік питань для підготовки до іспиту:

1. Принципи раціонального навантаження деталей машин.
2. Що треба зробити для зменшення металомісткості машини у разі збільшення її маси?
3. Проектування деталей машин в умовах контактного навантаження. Засоби подовження терміну роботи деталей в умовах контактного навантаження.
4. Чи залежить показник металомісткості машини від маси деталей та вузлів, що підлягають ремонту?
5. Шляхи покращення працездатності сполук, що працюють в умовах ударного навантаження.
6. Маса машини після модернізації збільшилась на 10 %, а її продуктивність при цьому збільшилась на 15 %. Збільшилась чи зменшилась питома вага її металомісткості?
7. Жорсткість конструкцій машин. Фактори, що визначають жорсткість конструкції.
8. Дайте характеристику основних засобів утворення нерозбірних сполучень конструкцій.
9. Існуючі конструктивні засоби підвищення жорсткості конструкції машини без збільшення її маси.
10. Чи можна стверджувати, що збільшення маси металоконструкції автоматично збільшує показник питомої ваги її металомісткості?
11. Циклічна міцність машин та фактори, що визначають її параметри.
12. Від чого залежить коефіцієнт металомісткості машини?
13. Цикл “життя” машини у сфері виробництва.
14. Балка на двох опорах має перетин в формі прямокутника та працює проти згину. У скільки разів зменшаться (збільшаться) напруження в середині балки у разі заміни зосередженого навантаження на розподілене по всій її довжині?
15. Цикл “життя” машини у сфері експлуатації.
16. Балка на двох опорах має перетин у формі прямокутника та працює на зріз. У скільки разів зменшаться (збільшаться) напруження біля опор балки у разі заміни зосередженого навантаження на розподілене по всій довжині?
17. Етапи створіння машини.

18. Балка на двох опорах має перетин у формі прямокутника та працює на згин. Чи зміниться величина напруги в балці при одночасному зростанні згинаючого моменту та ширини балки на 100 %?
19. Конструювання – головний етап створення машини.
20. Балка на двох опорах має перетин у формі прямокутника та працює проти згину. Площу перетину зменшено на 10%. За рахунок зміни якого з параметрів (висоти чи ширини) зменшення площі перетину спричинить мінімальне зростання напружень?
21. Стадії проведення науково-дослідної роботи по створенню машин.
22. Балка на двох опорах має перетин у формі прямокутника та працює на зріз. Площу перетину зменшено на 10 %. За рахунок зміни якого з параметрів (висоти чи ширини) зменшення площі перетину спричинить мінімальне зростання напружень?
23. Етапи проведення дослідно-конструкторської роботи по створенню машин.
24. Балка на двох опорах має перетин у формі прямокутника однакової висоти по всій своїй довжині та працює проти згину. У скільки разів балка такого перетину має масу більшу, ніж балка, що спроектована за принципом рівномірності?
25. Заходи по скороченню тривалості процесу створення машин.
26. Балка на двох опорах має перетин у формі прямокутника та працює проти згину. На яку величину треба змінити розмір висоти балки, щоб величина напружень в балці не змінилася при зменшенні згинаючого моменту на 30%?
27. Технічні вимоги до машин. Система типізації машин.
28. Балка на двох опорах має перетин у формі прямокутника та працює на зріз. На яку величину зміняться напруження в середині перетину балки у разі збільшення її широчини на 20 %?
29. Матеріаломісткість та технологічність конструкції машин.
30. Балка на двох опорах має перетин у формі прямокутника та працює на зріз. На яку величину зміниться напруження на рівні  $\frac{1}{4}$  висоти перетину балки у разі збільшення висоти на 30 %?
31. Шляхи зменшення металомісткості машин.
32. Балка на двох опорах має перетин у формі прямокутника та працює проти згину. На яку величину зменшиться (збільшиться) напруга в балці у разі зменшення її широчини на 5%?
33. Стандартизація, нормалізація та уніфікація деталей та вузлів машин.
34. Балка на двох опорах має перетин в формі прямокутника та працює проти згину. На яку величину зменшиться (збільшиться) напруга в балці при одночасному збільшенні згинаючого моменту на 10 %, та ширини балки на 5%?
35. Якість та показники надійності машин.
36. Балка на двох опорах має перетин в формі прямокутника та працює проти згину. На яку величину зменшиться (збільшиться) напруга в балці при одночасному збільшенні згинаючого моменту на 10 %, та висоти балки на 10%?
37. Елементи художньо-естетичного оздоблення та їх вплив на конкурентноздатність машини.
38. У якому разі косі стикові зварні шви по міцності не поступаються міцності основного металу та на міцність не розраховуються?
39. Склад конструкторської документації на стадії ескізного проекту.
40. На які види навантажень розраховуються чисті болти?
41. Склад конструкторської документації на стадії технічного проекту.
42. Балка на двох опорах має перетин в формі прямокутника та працює проти згину. На яку величину зменшиться (збільшиться) напруга в балці у разі збільшення висоти її перетину на 10 %?

43. Склад конструкторської документації на стадії робочого проекту.
44. Яка конструкція деталі вважається рівномірною?
45. Матеріали, що використовуються для несучих конструкцій машин.
46. Який з параметрів вважається критерієм раціональності металопрофілю, що працює проти поперечного згину?
47. Особливості використання кольорових сплавів для несучих конструкцій машин.
48. До яких засобів надають увагу в разі необхідності збільшення стомленої довговічності зварних з'єднань машин?
49. Механічні та технологічні властивості сталі.
50. Чи зменшиться питома вага металомісткості машини при продовженні терміну її служби на 10% за рахунок збільшення її маси на 5%?
51. Методи підвищення умовної межі текучості. Явища наклепу та його вплив на якість деталей машин.
52. За яких обставин небажано зменшувати тривалість міжремонтних періодів машин?
53. Вплив часу на деформацію сталі. Післядія, повзучість та релаксація сталюого зразку.
54. Який з періодів роботи характеризується найбільшим темпом зносу деталей машин?
55. Вплив температури на механічні властивості сталі.
56. До яких заходів залучаються у разі необхідності збільшення жорсткості балочної металоконструкції?
57. Рекомендації щодо вибору марки сталі з урахуванням умов експлуатації машин.
58. Дайте характеристику основних засобів утворення розбірних сполучень конструкцій.
59. Поняття про раціональний перетин. Рівномірність конструкції.
60. Від чого залежить несуча спроможність металоконструкцій машин?

## 21 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основна література:

1. Бучинський О.В. Основи творення машин: підручник / М.Я. Бучинський, О.В. Горик, А.М. Чернявський, С.В. Яхін. – Харків : Видавництво «НТМТ», 2017. – 448 с.
2. Рудь Ю.С. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.; з іл. ISBN 978-617-7250-29-5.
3. Коновалов Є.В. Технічні основи створення машин: Навчальний посібник / Є.В. Коновалов, В.М. Гончаров. - Харків: ХарДАЗТ, 2001. -39 с.
4. Гайдамака А. В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. – Харків : НТУ «ХПІ», 2020. – 275 с.
5. Сукач М.К. Будівельні машини і обладнання: Підручник / М.К. Сукач. – К.: Видавництво Ліра-К, 2016. – 390 с.
6. Лисіков Є.М. Будівельні машини: навч. посібник. Ч. II / Є.М. Лисіков, В.М. Астахов, А.О. Каграманян. – Харків: УкрДАЗТ, 2006. – 230 с.
7. Малащенко В.О. Практичне проектування і конструювання деталей машин : навч. Посібник / В.О. Малащенко, В.М. Стрілець, М.М. Козяр, О.Р. Стрілець. – Рівне : НУВГП, 2020. – 146 с.
8. Назаренко І.І. Машини і устаткування підприємств будівельних матеріалів: Конструкції та основи експлуатації: підручник / І. І. Назаренко, О. В. Тумановська. – Київ: Вища школа, 2004. – 590 с.

9. Токарський Ю.М. Механічні передачі. Розрахунок та конструювання : навчальний посібник / Ю.М. Токарський, В.В. Янків, З.О. Сірик, М.О. Гошко, І.Є. Коненко. – Львів : Новий Світ-2000, 2021. - 149 с.

10. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунку деталей машин: Підруч. – 2-ге вид.перероб. – Львів: Афіша. 2003. – 560 с.

11. Будівельні машини та обладнання: підручник / О.М. Лівінський, О.М. Пшінько, М.В. Савицький, О.І. Курок, А.Д. Єсипенко та інші. – К. :Українська академія наук; «МП Леся», 2015. – 612 с.

12. Прикладна механіка і основи конструювання : навч. посібник / Г.М. Борозенець, В.М. Павлов, О.В. Голубничій [та ін.]- Київ : НАУ, 2015.355 с.

13. Власенко А.М. Матеріалознавство та технологія металів : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти /А. М. Власенко. – Київ : Літера ЛТД, 2019. – 224 с.

14. Яким Р.С. Приводи транспортних машин : навчальний посібник / Р.С. Яким. – Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2020. 240 с.

15. Дорожні машини. Ч. II Машини для будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг: навч. посіб. / Л.А. Хмара, О.С. Шипілов, В.Д. Мусійко, М.П. Кузьмінець. – Київ-Дніпропетровськ: НТУ, 2013. – 400 с.

#### Додаткова література:

1. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Теоретичні основи створення машин" / укладач В. О. Стефанов ; кафедра будівельних, колійних та вантажно-розвантажувальних машин. - Харків : УкрДУЗТ, 2019. - 44 с.

2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Теоретичні основи створення машин" / укладач В.О. Стефанов ; кафедра будівельних, колійних та вантажно-розвантажувальних машин. - Харків : УкрДУЗТ, 2019. - 40 с.

3. Методичні вказівки до лабораторних робіт 1-6 з дисципліни "Теоретичні основи створення машин" / укладачі : В. М. Гончаров, Є. В. Коновалов, О. В. Суранов, Л.М. Козар ; кафедра будівельних колійних та вантажно-розвантажувальних машин. - Харків : УкрДАЗТ, 2014. - 33 с.

4. Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення : методичний посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності / укладачі : Л. М. Козар, Є. В. Коновалов, А. О. Лапко, О. Е. Наумова, Г. В. Шаповал, Д. В. Шумик, В. М. Петухов, С. В. Панарін. - Харків : УкрДУЗТ, 2014. - 46 с.

5. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1994. – 36 с.

6. ДСТУ 2861-94. Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення. – К.: Держстандарт України, 1994. – 16 с.

7. ДСТУ 2862-94. Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги. – К.: Держстандарт України, 1994. – 32 с.

## **22 МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Відомості про матеріально-технічне забезпечення курсу містяться на сторінці кафедри машинобудування та технічного сервісу машин за посиланням: <https://kart.edu.ua/department/kafedra-bkvrn>.

Онлайн-курс розміщений на порталі дистанційного навчання університету за посиланням: <https://do.kart.edu.ua/course/index.php?categoryid=86>

## **23 ВІДОМОСТІ ПРО РОЗРОБНИКІВ**

Стефанов Володимир Олександрович, к.т.н., доцент кафедри машинобудування та технічного сервісу машин, [stefanov.v@kart.edu.ua](mailto:stefanov.v@kart.edu.ua), (057) 730-10-66.

## **23 ВНЕСЕННЯ ЗМІН (ДАТА, СУТЬ, ПІДПИС)**

Затверджено на засіданні кафедри машинобудування та технічного сервісу машин від 01 вересня 2025 року протокол №1.

