

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий механічний інститут

02-01-133S

<b>СИЛАБУС SYLLABUS</b>	<b>МАШИНИ ДЛЯ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ MACHINES FOR EARTH WORKS</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ОК 31	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший) Bachelor`s (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	13	Механічна інженерія Mechanical Engineering
Спеціальність Field of Study	133	Галузеве машинобудування Industry Engineering
Освітня програма Degree Programme	Створення та експлуатація машин і обладнання Creation and operation of machines and equipment	

Силабус навчальної дисципліни «Машини для земляних робіт» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Створення та експлуатація машин і обладнання» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» Рівне. НУВГП. 2025. 13 с.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/30609/>

Розробник силабусу: Кравець С.В., д.т.н., професор кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 5 від “12” листопада 2024 року

В. о. завідувача кафедри: Тхорук Євгеній Іванович, к.т.н., доцент.

Керівник (гарант) ОП: Тхорук Євгеній Іванович, к.т.н., доцент, в. о. завідувача кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ  
Протокол № 3 від “19” листопада 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Марчук Микола Михайлович, к.т.н, професор

Попередня версія силабусу 02-01-89S

© С.В. Кравець, 2025

© НУВГП, 2025

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
«Машини для земляних робіт»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	Бакалавр

Освітня програма	Створення та експлуатація машин і обладнання
Спеціальність	133 "Галузеве машинобудування"
Рік навчання, семестр	4 рік, 7 семестр
Кількість кредитів	4
Лекції:	16 годин
Практичні заняття	10 годин
Лабораторні заняття:	14 годин
Самостійна робота:	80 годин
Форма навчання	Денна
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Мова викладання	Українська

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

Лектор	 <p><b>Кравець Святослав Володимирович</b>, д.т.н., професор кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин.</p>
Вікіситет	<a href="http://wihi.nuwm.edu.ua/index.php/КравецьС.В.">http://wihi.nuwm.edu.ua/index.php/КравецьС.В.</a>
ORCID	<a href="http://orcid.org/ID0000-0003-4063-1942">http://orcid.org/ID0000-0003-4063-1942</a>
Як комунікувати	e-mail: <a href="mailto:s.v.kravets@nuwm.edu.ua">s.v.kravets@nuwm.edu.ua</a> Тел. 097-289-15-89
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ</b>	
<b>Мета та завдання</b>	

*Метою вивчення навчальної дисципліни (МЗР) є формування у майбутніх фахівців інженерних знань щодо проектування вибору типу та застосування машин для здійснення механізації земляних виробничих процесів в галузях будівництва та кар'єрного господарства. Цей курс є основою для вирішення інженерних завдань фахової підготовки бакалаврів і магістрів.*

*Основним завданням навчальної дисципліни є:*

*- **навчити** студентів застосовувати загальні методи проектування машин і обладнання для правильного вибору того або іншого типу машин, вдосконалення існуючих та створення нових надійних і економічних машин та обладнання.*

*В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:*

*- **знати** будову та роботу машин для земляних робіт, їх елементів, основи розрахунку та проектування;*

*- **вміти** самостійно визначати раціональні параметри машин для земляних робіт за допомогою сучасних ЕОМ; проектувати машини і обладнання відповідно ЄСКД та вимогам Держнаглядодохоронпраці.*

*Знання курсу МЗР дозволяє студентам приступити до вивчення спеціальних дисциплін, щодо наукових основ створення машин.*

*Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за освітньо-кваліфікаційними програмами підготовки бакалаврів, а також для слухачів факультетів підвищення кваліфікації інститутів післядипломної освіти.*

**Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів**

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=274>

**Передумови вивчення\***

**(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)**

*Передумови вивчення освітнього компонента забезпечують такі навчальні дисципліни: «Загальна будова базових машини», «Приводи машин та обладнання»*

**Компетентності**

ІК. Здатність особи розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю вимог.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини : від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК6. Здатність оцінювати техніко – економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

ФК11. Здатність реалізувати методики розрахунків конструктивних параметрів робочого обладнання машин на основі критично – глибинного ризання ґрунтів.

#### **Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)\***

РН-4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН-5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН-15. Розуміти і знати принципи створення конструкцій землерийно-ярусних робочих органів машин на основі процесів їх взаємодії з робочим середовищем.

#### **Структура та зміст освітнього компонента**

##### **Змістовий модуль 1**

Тема1. Загальні відомості про машини для земляних робіт та кар'єрного господарства. Характеристика та умови застосування МЗР. Загальні відомості про земляні роботи та споруди. Особливості виконання земляних робіт. Класифікація машин для земляних робіт.

Тема2. Ходове обладнання. Загальні відомості. Гусеничне ходове обладнання. Пневмоколісне ходове обладнання. Крокуюче ходове обладнання.

Тема3. Бульдозери та розпушувачі. Загальні відомості та будова. Робочий процес бульдозерів. Основні конструктивні параметри бульдозерів. Тяговий розрахунок і продуктивність бульдозера. Методи підвищення ефективності робочих процесів бульдозерів. Конструкції розпушувачів. Вибір і розрахунок основних параметрів розпушувального обладнання. Продуктивність розпушувача. Шляхи вдосконалення конструкцій навісних розпушувачів.

Тема 4. Автогрейдеру та скрепери. Загальні відомості про грейдери та скрепери. Класифікація. Будова. Особливості робочого процесу. Вибір і розрахунок основних параметрів. Тяговий розрахунок. Визначення продуктивності і шляхи підвищення ефективності роботи.

Тема 5. Однокішєві екскаватори та навантажувачі. Основні відомості та класифікація. Індєксація. Схеми робочого процесу та умови застосування екскаваторів. Мета та завдання загального розрахунку. Основні розміри базової платформи. Загальний розрахунок. Статистичний розрахунок. Однокішєві навантажувачі. Загальні відомості визначенні, призначення та класифікація. Будова

фронтальних навантажувачів, прийоми роботи та загальний розрахунок.

Тема 6. Тенденції розвитку робочого обладнання однокішшевих гідравлічних екскаваторів. Змінне навісне обладнання та змінні робочі органи. Екскаватори з телескопічним робочим обладнанням. Механізми висунення-втягування, підйому (опускання) стріли, повороту ковша.

### **Змістовний модуль 2**

Тема 7. Багатокішшеві траншейні екскаватори. Загальні відомості. Класифікація. Індексція. Конструкція траншейних екскаваторів. Вибір та розрахунок основних параметрів. Тяговий розрахунок траншейних екскаваторів. Розрахунок балансу потужності та вибір двигуна. Статичний розрахунок. Основні напрямки розвитку конструкцій траншейних екскаваторів.

Тема 8. Методика розрахунку параметрів ланцюгово-скребкових траншейних екскаваторів на основі критично-глибинного різання ґрунтів. Розрахунок геометричних і кінематичних параметрів і режимів робочого процесу. Визначення продуктивності, енергетичних показників і потужності двигуна.

Тема 9. Машина та обладнання для безтраншейного прокладання підземних комунікацій. Загальні відомості. Класифікація. Установки для проколювання потискування ґрунту та горизонтального буріння. Визначення основних параметрів ґрунтопроколюючих пристроїв. Визначення опор при переміщенні традиційного одноярсного ножа. Визначення основних параметрів і опор при переміщенні двоярусних ножів і багаторясних безвідвальних землерийних робочих органів.

Тема 10. Машина для ущільнення ґрунтів. Фізичні на наукові основи механічного ущільнення ґрунтів. Визначення параметрів процесу ущільнення. Способи ущільнення ґрунту. Класифікація ґрунтоущільнюючих машин. Визначення параметрів, тяговий розрахунок і продуктивність статистичних котків. Визначення параметрів трамбуючих, вібраційних і вібротравмуючих машин. Ефективність вібраційних котків. Основні напрямки розвитку машин для ущільнення ґрунтів.

Тема 11. Машина та обладнання для гідромеханізації. Загальні відомості та класифікація. Гідромонітори. ґрунтові насоси, землесосні установки та снаряди. Будова, принципи роботи та розрахунок основних параметрів.

**Тематичний план та розподіл навчального часу**

Назви тем змістових модулів	Кількість годин				
	Денна форма				
	Всього	Лекції	Практ.	Лабор.	Сам.
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовий модуль 1.</b>	<b>71</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>43</b>
<b>Тема 1.</b> Загальні відомості про машини для земляних робіт та кар'єрного господарства	5	-	-	-	5
<b>Тема 2.</b> Ходове обладнання	5	-	-	-	5
<b>Тема 3.</b> Бульдозери та розпушувачі	16	2	4	2	8
<b>Тема 4.</b> Автогрейдері та скрепери	14	2	2	2	8
<b>Тема 5.</b> Одноківшеві екскаватори та навантажувачі	26	4	4	6	12
<b>Тема 6.</b> Тенденція розвитку робочого обладнання одноківшевих екскаваторів	5	-	-	-	5
<b>Змістовий модуль 2.</b>	<b>49</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>37</b>
<b>Тема 7.</b> Багатоківшеві траншейні екскаватори	16	4	-	4	8
<b>Тема 8.</b> Методика розрахунку параметрів ланцюгово-скребкових траншейних екскаваторів на основі критичноглибинного різання ґрунтів	6	2	-	-	4
<b>Тема 9.</b> Машини та обладнання для безтраншейного прокладання підземних комунікацій	6	2	-	-	4
<b>Тема 10.</b> Машини для ущільнення ґрунтів.	11	-	-	-	11
<b>Тема 11.</b> Машини та обладнання для гідромеханізації.	10	-	-	-	10
<b>Всього годин</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>80</b>

### Тематика практичних занять

№	Теми практичних заняття	К-ть годин
		денна форма
1	Тяговий розрахунок бульдозерів, автогрейдерів	2
2	Тяговий розрахунок скреперів	2
3	Тяговий розрахунок розпушувачів ґрунту	2
4	Розрахунки по кінематичних схемах одноківшевих екскаваторів	4
<b>Всього</b>		<b>10</b>

### Тематика лабораторних занять

№	Теми практичних заняття	К-ть годин
		денна форма
1	Бульдозери. Автогрейдери. Розпушувачі. Будова. Робота.	2
2	Скрепери самохідні та причіпні. Будова. Робота.	2
3	Екскаратори ЕО-3211Е, ЕО-2621 В. Будова. Робота.	4
4	Екскаратор ЕО-3322А. Будова. Робота.	2
5	Екскаратори ЕТР-162А, ЕТЦ-252А. Будова. Робота.	4
<b>Всього</b>		<b>14</b>

**Завдання для самостійної роботи студентів з представленням конспекту**

№	Назва теми	Рекомендована література	К-сть годин
1	Загальні відомості про земляні роботи, споруди та машини для земляних робіт.	[1], с.38-44;с.51-58 [2], с.39-45;с.52-59.	5
2	Ходове обладнання машин.	[1], с.149-166; [2], с.142-159.	5
3	Тенденції розвитку робочого обладнання одноківшевих гідравлічних екскаваторів.	[1], с. 241-255; [2], с. 239-253.	5
4	Машини для ущільнення ґрунтів	[1], с. 123-127; с. 406-424. [2], с. 117-121; с. 390-407	11
5	Машини та обладнання для гідромеханізації.	[1], с. 497-509; [2], с. 487-499.	10
<b>Всього</b>			<b>36</b>

**Індивідуальна робота студента**

Індивідуальне завдання передбачено в межах освітнього компонента з перспективою включення в кваліфікаційну бакалаврську роботу. На виконання індивідуального завдання відводиться 36 год., оцінюється в 20 балів і виконується робота замість СРС.

Робота студента повинна складатися :

1. Аналіз стану питання ( аналіз технологій, конструкцій, патентних рішень, методик розрахунків, параметрів машин і таке інше).

2. Розрахунок параметрів машин і її модернізованих вузлів.

3. Список використаної літератури.

Тематика індивідуальної роботи студентів приведена в структурі та змісті освітнього компоненту.

**Форми та методи навчання**



Для досягнення поставлених завдань та мети використовуються, як правило, аудиторні лекції, практичні, лабораторні заняття, індивідуальна та самостійна робота студентів.

Самостійна робота студентів складає - 80 годин. Розподіл годин самостійної роботи студентів (денна форма навчання): підготовка до аудиторних занять (0,5 годин на 1 годину аудиторних занять) -  $0,5 \cdot 40 = 20$  годин, підготовка до підсумкового контролю (6 годин на 1 єврокредит) -  $6 \cdot 4 = 24$  годин. На самостійне вивчення теоретичного матеріалу, що не вивчався під час аудиторних занять -  $36$  години ( $120 - 40 - 20 - 24 = 36$  годин).

На лекційних заняттях використовуються мультимедійне та проєкційне обладнання, інформаційно-комунікаційні системи.

На практичних заняттях використовуються технічні засоби навчання, алгоритмічні та автоматизовані засоби розрахунків.

На лабораторних заняттях використовуються натуральні зразки техніки, моделі машин, їх кінематичні та гідравлічні схеми.

### Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Використовується мультимедійне та проєкційне обладнання, ноутбук, алгоритми розрахунків, натуральні зразки техніки, фізичні моделі, лабораторні установки, кінематичні та гідравлічні схеми машин.

### Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи контролю знань: поточне комп'ютерне тестування в балах (2 модулі по 20 балів); оцінювання виконання в балах практичних робіт та опрацювання лекційного матеріалу та самостійної роботи; підсумковий контроль.

### Розподіл балів по темах і видах робіт

Відвідування та конспектування лекцій		Відвідування, виконання та здача практичних робіт		Відвідування, виконання та здача лабораторних робіт		СРС з представленням конспекту		Підсумковий контроль.	Сума балів
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ1		ЗМ1+2				40	100
Т	Б	Т	Б	Т	Б	Т	Б	Т	Б
Т3	2	Т7	4	Т3+4	6	Т3	2	Т1	3
Т4	2	Т8	2	Т5	4	Т4	2	Т2	3
Т5	4	Т9	2	Σ	10	Т5	6	Т6	3
Σ	8	Σ	8			Т7	4	Т10	6
						Σ	14	Т11	5
								Σ	20

Т – тема; Б – бали; ЗМ – змістовий модуль.

Примітка: Кожне аудиторне заняття оцінюється у 2 бали. Пропущені заняття без поважних причин студент відпрацьовує шляхом власноручного конспектування пропущених тем і їх захисту, або усного захисту тем без конспектування.

Підсумковий контроль обов'язково проводиться, якщо студент на протязі семестру набрав менше 60 балів відповідно до тематичного розподілу балів (див. табл.). У протилежному випадку підсумковий контроль проводиться за бажанням студента.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти приведено на сайті <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>

## Рекомендована література

### Основна

1. Хмара Л.А., Кравець С.В. та інші. *Машини для земляних робіт. Посібник для студентів вищих навчальних закладів.* Під заг.ред. Хмари Л.А. та Кравця С.В. Рівне-Дніпропетровськ-Харків 2010. 557с.
2. *Машини для земляних робіт. Підручник / Л.А. Хмара, С.В. Кравець, М.П. Скоблюк та інші.* За заг. ред. Хмари Л.А., Кравця С.В. – Х.: ХНАДУ, 2014. 548 с.

### Допоміжна

1. *Будівельні і меліоративні машини. Підручник / Під заг. ред. В.Л. Баладінського.* - Рівне, 1998. 404с.
2. *Мусійко В.Д. Екскаватори поздовжнього копання: Навч. пос. - К.: НТУ, ЗАТ «Віпол». 2008. - 240с.*
3. *Кравець С.В., Кованько В.В., Лук'янчук О.П. Наукові основи створення землерийно-ярусних машин та підземних пристроїв: монографія.* Рівне: НУВГП, 2015. 322с.
4. *Наукові основи та практика мінімальноенергоємних робочих органів для формування комунікаційних порожнин в ґрунті : монографія / С.В. Кравець, В.М. Супонев, О.П. Посмітюха, С.П. Балесний.* Харків: ХНАДУ, 2021. 304с.

### Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/>
2. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська. 44) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://rivnecbs.com.ua/>
3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://lib.nuwm.edu.ua/>

### Поєднання навчання та досліджень\* (за потреби)

В освітньому компоненті «Машини для земляних робіт» використовуються результати досліджень кафедри БДММ по багатоярусному руйнуванню, по визначенню критичної глибини різання ґрунтів, по багатокішчевих і скребкових екскаваторах, які відображені в навчальних посібниках, «Теорія руйнування робочих середовищ», «Машини для земляних робіт», в підручнику «Машини для земляних робіт», а також у наукових монографіях. «Наукові основи створення землерийно-ярусних машин та підземнорухомих пристроїв», «Наукові основи та практика створення мінімальноенергоємних робочих органів для формування комунікаційних порожнин в ґрунті», «Ґрунтозахисні та енергорозберігаючі робочі процеси багатоярусних машин» та інших.

## ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

### Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Здатність логічно обґрунтовувати свою позицію, здатність до роботи в колективі, комунікаційні якості, обґрунтування власної думки та прийняття рішення.

### Дедлайни та перескладання

<p>Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/30369/">http://ep3.nuwm.edu.ua/30369/</a>.</p> <p>Перездача модульних контролів здійснюється згідно <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/">https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/</a>.</p> <p>Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE <a href="http://exam.nuwm.edu.ua/">http://exam.nuwm.edu.ua/</a>.</p>
<p><b>Неформальна та інформальна освіта (за потреби)</b></p>
<p>Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті згідно положення <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/">https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/</a>.</p> <p>На платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших подібних можна самостійно опанувати матеріал для перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни/освітньої компоненти та перевірялись в підсумковому оцінюванні</p>
<p><b>Правила академічної доброчесності</b></p>
<p>Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи НАЗЯВО стосовно доброчесності) наведені на сторінці сайту НУВГП - ЯКІСТЬ ОСВІТИ <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj">http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj</a></p> <p>Проводиться перевірка всіх курсових проєктів, бакалаврських і магістерських робіт на плагіат у сервісі навчальної платформи MOODLE</p> <p>За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.</p>
<p><b>Вимоги до відвідування</b></p>
<p>Не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/">http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/</a></p> <p>При об'єктивних причинах пропуску занять, необхідно самостійно відпрацювати пропущений матеріал і захистити його.</p> <p>Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП. <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/25072">http://ep3.nuwm.edu.ua/25072</a></p>

Автор  
Професор КБДММ

Святослав КРАВЕЦЬ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №210  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100