

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий механічний інститут

**02-01-112S**

<b>СИЛАБУС</b>	<b>Дослідження експлуатаційних властивостей машин</b>	
<b>SYLLABUS</b>	<b>Research of operational properties of machines</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	BK1.2	
Освітній рівень Level of Education	Магістерський (другий) Master (second)	
Галузь знань Field of Knowledge	13	Механічна інженерія Mechanical Engineering
Спеціальність Field of Study	133	Галузеве машинобудування Industry Engineering
Освітня програма Degree Programme	Інжиніринг машин і обладнання Machine and Equipment Engineering	

Силабус навчальної дисципліни «Дослідження експлуатаційних властивостей машин» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Інжиніринг машин та обладнання» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Рівне. НУВГП. 2024. 11 с.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/30439/>

Розробник силабусу:

*Тхорук Євген Іванович, к.т.н., в.о. завідувача кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин*

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від «27» серпня 2024 року

В.о. завідувача кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин:

*е-підпис Тхорук Євген Іванович, кандидат технічних наук, професор кафедри*

Керівник (гарант) освітньо-професійної програми:

*е-підпис Кравець Святослав Володимирович, доктор технічних наук, професор кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин*

Схвалено науково-методичною радою з якості Навчально-наукового механічного інституту

Протокол № 1 від «27» серпня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННМІ:

*е-підпис Марчук Микола Михайлович, кандидат технічних наук, професор, директор навчально-наукового механічного інституту*

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Дослідження експлуатаційних властивостей машин	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	Магістр
Освітня програма	Інжиніринг машин і обладнання
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»
Рік навчання, семестр	1 рік, 1 семестр / 1 рік, 1 семестр
Кількість кредитів	5,0
Лекції:	20 годин / 4 години
Практичні заняття	30 годин / 6 годин
Лабораторні заняття	-
Самостійна робота:	100 годин / 140 години
Курсова робота:	немає
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ	
	<i>Тхорук Євген Іванович, к.т.н., доцент В.о. завідувача кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин</i>
Вікіситет	<a href="https://cutt.ly/14WkMC8">https://cutt.ly/14WkMC8</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-2448-4268">https://orcid.org/0000-0003-2448-4268</a>
Як комунікувати	<a href="https://ie.i.tkhoruk@nuwm.edu.ua">https://ie.i.tkhoruk@nuwm.edu.ua</a>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ	
Мета та завдання	
<p>Навчальна дисципліна «Дослідження експлуатаційних властивостей машин» відноситься до вибіркового блоку компонент освітньої програми підготовки здобувача вищої освіти.</p> <p>Метою вивчення дисципліни є формування знань та вмінь стосовно основних експлуатаційних властивостей машин та напрямків оптимізації робочого процесу машин з покращенням показників експлуатаційних властивостей.</p> <p>Завданнями є ознайомлення: із способами оцінки ефективності машин; із комплексом експлуатаційних властивостей, тяговими і швидкісними властивостями машин; із методиками визначення ефективності машин і шляхами її підвищення.</p>	

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

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5550>

#### Передумови вивчення\*

(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: «Машини для дорожнього та комунального господарства», «Приводи машин та обладнання», «Машини для земляних робіт», «Машини та обладнання для водного господарства», «Експлуатація та технічний сервіс машин».

Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною: «Наукові основи створення землерийно-ярусних машин», «Моделювання та оптимізація робочих процесів машин».

#### Компетентності

Перелік компетентностей за ОПП

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

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.

СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

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

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

#### Структура та зміст освітнього компонента

Змістовний модуль 1. Основні експлуатаційні властивості машин

**Тема 1. Режими роботи машин**

Режими роботи машин за часом. Режими роботи машин за інтенсивністю силового навантаження. Основні експлуатаційні властивості машин. Опір робочих машин. Тяговий опір машини. РН-1, РН-5; Література [1-8].

**Тема 2. Виробничі процеси. Загальна характеристика МТА**

Експлуатаційні властивості агрегатів. Технологічні властивості. Енергетичні властивості. Техніко-економічні властивості. Ергономічні властивості. Маневрові властивості. Технічні властивості. Класифікація агрегатів. Питомий опір агрегату. Заходи щодо зменшення тягового опору агрегатів. РН-1, РН-5; Література [1-8].

**Тема 3. Експлуатаційні властивості мобільних енергетичних засобів**

Експлуатаційні властивості двигунів мобільних енергетичних засобів. Рівняння руху агрегату. Рушійна сила агрегату та її залежність від ґрунтових умов. Тягове зусилля трактора. Баланс потужності трактора. Тягові характеристики трактора. Тяговий ККД. Шляхи покращення експлуатаційних властивостей мобільних енергетичних засобів.

РН-1, РН-5, РН-7; Література [1-8].

**Тема 4. Розробка потенційних тягових характеристик сучасних машин та їх аналіз**

Реалізація потужності. Аналіз характеристик сучасних тракторів. Оптимальне тягове зусилля. Потенційна тягова характеристика. Приклад потенційної тягової характеристики. РН – 1, РН-5, РН – 7; Література [1-4].

**Змістовний модуль 2. Дослідження експлуатаційних характеристик****Тема 5. Побудова тягових характеристик**

Визначення недостаючих конструктивних параметрів трактора. Тяговий та паливно-економічний розрахунок.

РН-1, РН-5, РН – 7; Література [1-4].

**Тема 6. Аналіз напрямків досліджень машин із використанням тягово-експлуатаційних характеристик**

Аналіз чинних способів тягових випробувань. Вплив тягових і експлуатаційних характеристик на їхню продуктивність.

Використання тягових та потужнісних резервів машин.

РН-1, РН-5, РН-7; Література [1-8].

**Тема 7. Прохідність та паливна економічність колісних і гусеничних машин**

Основні поняття та визначення. Профільна прохідність.

Подолання колесом перепонів. Опорно-зчипна прохідність. Вплив гусеничного рушія на прохідність. Вплив привода на прохідність.

РН-1, РН-5; Література [1-8].

**ТЕМА 8. Дослідження параметрів землерийних машин залежно від умов експлуатації**

Формування залежностей зв'язку між основними параметрами об'єктів техніки. Визначення оптимальних параметрів машин залежно від умов експлуатації. Вибір землерийних машин залежно від умов експлуатації.

РН-1, РН-5, РН-7; Література [1-8].

Структура навчальної дисципліни								
Назви тем змістових модулів	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	Всього	Лекції	Практ.	Сам.	Всього	Лекції	Практ.	Сам.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Змістовний модуль 1. Основні експлуатаційні властивості машин</b>								
<b>Тема 1.</b> Режими роботи машин	12	2	-	10	10	-	-	10
<b>Тема 2.</b> Виробничі процеси. Загальна характеристика МТА	17	2	-	15	20	-	-	20
<b>Тема 3.</b> Експлуатаційні властивості мобільних енергетичних засобів.	27	4	8	15	24	2	2	20
<b>Тема 4.</b> Розробка потенційних тягових характеристик сучасних машин та їх аналіз	21	2	4	15	24	2	2	20
<b>Разом за зміст. модулем 1</b>	<b>77</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>55</b>	<b>78</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>70</b>
<b>Змістовний модуль 2. Дослідження експлуатаційних характеристик</b>								
<b>Тема 5.</b> Побудова тягових характеристик	25	4	6	15	22	-	2	20
<b>Тема 6.</b> Аналіз напрямків досліджень машин із використанням тягово-експлуатаційних характеристик	18	2	6	10	20	-	-	20
<b>Тема 7.</b> Прохідність та паливна економічність колісних і гусеничних машин	16	2	4	10	15	-	-	15
<b>Тема 8.</b> Дослідження параметрів землерийних машин залежно від умов експлуатації	14	2	2	10	15	-	-	15
<b>Разом за зміст. модулем 2</b>	<b>73</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>70</b>
<b>Всього годин</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>140</b>

<b>Тематика практичних занять</b>		
Тема заняття	Кількість годин	
	Денна	Заочна
<b>Змістовий модуль 1. Основні експлуатаційні властивості машин</b>		
<b>Тема 1.</b> Розрахунок і дослідження продуктивності машин	2	-
<b>Тема 2.</b> Розрахунок основних техніко-експлуатаційних параметрів машин	4	2
<b>Тема 3.</b> Аналіз рушійної сили агрегату	2	-
<b>Тема 4.</b> Побудова потенційної тягової характеристики	4	2
<b>Разом за зміст. модулем 1</b>	12	4
<b>Змістовий модуль 2. Дослідження експлуатаційних характеристик</b>		
<b>Тема 5.</b> Побудова тягово-швидкісних характеристик	6	2
<b>Тема 6.</b> Використання тягових та потужнісних резервів машин	6	-
<b>Тема 7.</b> Прохідність та паливна економічність колісних і гусеничних машин	4	-
<b>Тема 8.</b> Визначення параметрів землерийних машин залежно від умов їх експлуатації	2	-
<b>Разом за зміст. модулем 2</b>	18	2
<b>Всього годин</b>	30	6
<p>Перелік тем практичних занять може бути змінений при формуванні індивідуальної траєкторії навчання. Загальний обсяг в годинах залишається незмінним.</p> <p><b>Розподіл годин самостійної роботи (денна форма):</b>  Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:  25 годин (0,5 год./1,0 год. лекції та практичних занять) – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять;  30 годин (6 год/1 кредит ECTS) – підготовка до контрольних заходів; 45 годин – підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять.  <b>Всього: 100 годин.</b></p>		

<b>Теми для самостійної роботи</b>	
<i>Назва теми</i>	<i>Кількість годин</i>
<b>Змістовий модуль 1. Основні експлуатаційні властивості машин</b>	
<b>Тема 1.</b> Розрахунок і дослідження продуктивності машин	5
<b>Тема 2.</b> Розрахунок основних техніко-експлуатаційних параметрів машин	6
<b>Тема 3.</b> Аналіз рушійної сили агрегату	6
<b>Тема 4.</b> Побудова потенційної тягової характеристики	6
<b>Змістовний модуль 2. Дослідження експлуатаційних характеристик</b>	
<b>Тема 5.</b> Побудова тягово-швидкісних характеристик	6
<b>Тема 6.</b> Використання тягових та потужнісних резервів машин	6
<b>Тема 7.</b> Прохідність та паливна економічність колісних і гусеничних машин	5
<b>Тема 8.</b> Визначення параметрів землерийних машин залежно від умов їх експлуатації	5
<b>Всього годин</b>	<b>45</b>

<b>Форми та методи навчання</b>
<p>Під час вивчення дисципліни застосовуються такі форми занять: лекційні заняття (набуття теоретичних знань та їх систематизація); практичні заняття (набуття практичних навиків через проведення розрахунків, вміння приймати рішення на основі спостережень та проведених досліджень); самостійна робота (освоєння і поглиблене вивчення теоретичного матеріалу, формування soft skills); консультація (застосування теоретичних положень до розв'язання практичних ситуацій та проблемних питань).</p> <p>Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі форми та методи оцінювання знань: поточний контроль, контроль самостійної роботи, модульний контроль, залік.</p>
<b>Інструменти, обладнання, програмне забезпечення</b>
<p>Мультимедійне обладнання, ноутбук;  - програмне забезпечення для навчання: система дистанційного навчання Moodle.</p>
<b>Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання</b>



Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролі знань, а також вчасно виконати практичні завдання.

Розподіл балів наступний (визначається [Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень](#)):

- 50 балів – за вчасне та якісне виконання практичних завдань, що становить поточну (практичну) складову його оцінки;
- 10 балів – за індивідуальне науково-дослідне завдання;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК1;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК2.

Усього 100 балів.

Модульний контроль проходить у формі тестування на університетській платформі MOODLE. Повідомлення щодо здачі (доздачі) модульних контролів оприлюднюється на головній сторінці навчальної платформи НУВГП, а також навчальної дисципліни.

Розподіл кількості питань модульного контролю наступний:

- кількість завдань достатнього рівня складності – 20 (оцінка одного завдання 0,6 бала);
- кількість завдань вище достатнього рівня складності – 4 (оцінка одного завдання 1,5 бали);
- кількість завдань високого рівня складності – 1 (оцінка одного завдання 2 бали).

Загальний час на виконання – 35 хв.

Контроль самостійної роботи проводиться на основі виконаних завдань.

Оцінювання результатів самостійної роботи студентів проводиться за такими критеріями:

Розрахункові завдання, задачі, індивідуальні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Оцінювання результатів практичної роботи передбачає власне її виконання (виконання завдань теми заняття; оформлення індивідуального звіту з виконаної роботи) та наступним їх захистом.

Передбачено зарахування додаткових балів за виконання і висвітлення науково-прикладних досліджень, організацію та проведення експериментальних досліджень, апробацію власних досліджень.

Сумарна кількість балів за всіма видами робіт не може перевищувати 100 балів.

**Рекомендована література (основна, допоміжна)**

### **Основна література:**

1. Налобіна О.О. Дослідження експлуатаційних властивостей машин і обладнання/ О.О. Налобіна, М.В. Голотюк, О.З. Бундза, Д.Л. Серілко, В.С. Гавриш. Практикум: навч. посібн. (Електронне видання). – Рівне: НУВГП, 2023, - 414 с.
2. Романюк В.І. Виробнича експлуатація і ремонт машин та обладнання/В.І. Романюк, В.С. Гавриш, І.О. Хітров, Ю.А. Кононов, М.В. Голотюк//Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2016. – 290 с.
3. Нове в теорії експлуатаційних властивостей автомобілів та тракторів [текст]: П44 Навч. посібн. / М.А. Подригало, В.В. Шелудченко – Суми.: Сумський національний аграрний університет, 2015.– 213с.
4. Ружицький М.А., Рябець В.І., Кіяшко В.М. Експлуатація машин і обладнання: Навчальний посібник. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 617 с.
5. Бендера І.М., Грубий В.П. Експлуатація машин і обладнання. Кам'янець-Подільський: Абетка, 2009. – 319 с.
6. Експлуатація та обслуговування машин / В. М. Кравченко, А. О. Іщенко, В. А. Сидоров, В. В. Буцукін – Донецьк: Донбас, 2014. – 543 с.

### **Допоміжна література:**

7. Водяник І.І. Експлуатаційні властивості тракторів і автомобілів/ І.І. Водяник. К.: Урожай, 1994. – 224с.
8. Ільченко В.Ю. Довідник експлуатації машинно-тракторного парку/В.Ю. Ільченко, П.І. Карасьов, А.С. Лімонт. – К.: Урожай, 1987. – 388 с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

9. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/2116>.
10. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2243>.

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

Здобувачі освіти можуть залучатись до виконання наукових індивідуальних тем та дослідницьких проєктів за тематикою дисципліни або професійним спрямуванням випускової кафедри з наступною апробацією отриманих результатів при підготовці доповідей на наукових конференціях, публікації статей, тез та оформлення заявок на корисні моделі і винаходи.

Результати досліджень оприлюднюються на конференціях, симпозиумах, круглих столах, конкурсах наукових робіт, як правило, у вигляді публікацій, наприклад у «[Студентському віснику НУВГП](#)». Виконання таких індивідуальних дослідницьких завдань оцінюється додатковими балами.

### **ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ**

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

Аналітичні і комунікативні навички, вміння розв'язувати складні проблеми, вміння працювати в команді, здатність до навчання і оволодіння знаннями, саморозвиток, гнучкість і адаптивність та інші.

#### **Дедлайни та перескладання**

У випадку пропуску практичного заняття без поважної причини здобувачу освіти необхідно самостійно її виконати і захистити.

Не передбачено перескладання поточних модульних контролів.

Повідомлення щодо здачі (доздачі) модульних контролів оприлюднюється на головній сторінці навчальної платформи НУВГП, а також навчальної дисципліни.

Мінімальною успішною умовою складання заліку – отримання поточних 60 балів.

Ліквідація академічної заборгованості в НУВГП визначається Порядком ліквідації академічних заборгованостей.

### **Неформальна та інформальна освіта (за потреби)**

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті.

Організація неформальної освіти в НУВГП покладено на Центр неформальної освіти.

Здобувачі вищої освіти можуть самостійно опановувати (поглиблювати) знання в розрізі навчальної дисципліни (окремих її тем) і наступним їх зарахуванням, використовуючи загальноновизнані освітні платформи (наприклад Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn).

### **Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання**

Передбачено залучення представників академічної спільноти з метою популяризації наукової роботи серед молоді та їх активне залучення до досліджень.

### **Правила академічної доброчесності**

Дотримання академічної доброчесності студентами реалізовується шляхом особистого самостійного виконання практичних завдань, модульних і підсумкових контролів, виконання самостійної роботи, дотриманням авторського права, достовірності виконаних досліджень.

Пропагування принципів академічної доброчесності в НУВГП передбачається відповідними документами, зокрема Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП, Кодексом честі студента.

### **Вимоги до відвідування**

*Здобувач вищої освіти зобов'язаний відвідувати всі заняття та дотримуватися правил безпеки під час навчання.*

*За об'єктивних причин проведення занять, консультування може проводитися у змішаному форматі із застосуванням інтернет інструментів (GoogleMeet, ZOOM).*

*Весь матеріал навчальної дисципліни (підручники, навчальні посібники, презентації, відео, методичні вказівки, конспект лекцій та ін.) розміщено на сторінці курсу для їх ознайомлення і доступні у будь-який час.*

*Вітається використання технічних засобів навчання (ноутбуки, планшети).*

*Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням [вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП.](#)*

Автор  
В.о. завідувача КБДММ

Євген ТХОРУК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1285  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100