

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий механічний інститут

02-01-167S

<b>СИЛАБУС</b>	<b>Теорія подрібнення робочих середовищ</b>	
<b>SYLLABUS</b>	<b>Theory of grinding of working environments</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	BK8.4	
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 «Теорія подрібнення робочих середовищ» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Створення та експлуатація машин і обладнання», спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». Рівне. НУВГП. 2025. 8 стор.

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

Розробник силабусу: *Науменко Юрій Васильович, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин*

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

В.о. завідувача кафедри: *Тхорук Євген Іванович, кандидат технічних наук, доцент*

Керівник (гарант) ОП: *Тхорук Євген Іванович, кандидат технічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННМІ  
Протокол № 4 від 31 грудня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННМІ: *Марчук Микола Михайлович, кандидат технічних наук, професор*

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Теорія подрібнення робочих середовищ	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Створення та експлуатація машин і обладнання
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»
Рік навчання, семестр	4 рік, 8 семестр д.ф.н. 5 рік, 10 семестр з.ф.н.
Кількість кредитів	4
Лекції:	20 годин д.ф.н.; 4 годин з.ф.н.
Практичні заняття:	20 годин д.ф.н.; 8 годин з.ф.н.
Самостійна робота:	80 годин д.ф.н.; 108 годин з.ф.н.
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	державна

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
	<p><b>Науменко Юрій Васильович</b></p> <p>доктор технічних наук, доцент, професор кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин вказуються конкретні дані: ПІБ, вчене звання, науковий ступінь, посада.</p>
Вікіситет	<a href="https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Науменко_Юрій_Васильович">https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Науменко_Юрій_Васильович</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-3658-3087">https://orcid.org/0000-0003-3658-3087</a>
Google Scholar	<a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=7b-cLiYAAAAJ&amp;hl=uk">https://scholar.google.com.ua/citations?user=7b-cLiYAAAAJ&amp;hl=uk</a>
Scopus	<a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701668568">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701668568</a>
ResearchGate	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Yurii-Naumenko/research">https://www.researchgate.net/profile/Yurii-Naumenko/research</a>
Як комунікувати	<a href="mailto:y.v.naumenko@nuwm">y.v.naumenko@nuwm</a>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ	
<b>Мета та завдання</b>	

**Метою** викладання дисципліни є ознайомлення із основами моделювання та аналізу технологічних процесів і динамічних режимів, а також прогнозування та керування поведінкою робочих середовищ доволі широкого класу машин для подрібнення матеріалів.

**Завданням** дисципліни є підготовка до виробничо-технологічної, проєктно-конструкторської та науково-дослідницької діяльності для розв'язування задач, пов'язаних із розробки інноваційних методів створення високоефективних робочих процесів таких машин.

#### **Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle**

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=315>

#### **Передумови вивчення (місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)**

Дисципліни, вивчення яких передують даній дисципліні: вища математика, фізика, теоретична механіка, теорія механізмів і машин, механічне обладнання виробництва будівельних матеріалів, машини барабанного типу.

#### **Компетентності**

**ІК.** Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані 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 умов.

**ЗК-2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК-3.** Здатність планувати та управляти часом.

**ФК-2.** Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язання професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

**ФК-4.** Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проєктування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

**ФК-6.** Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

**ФК-12.** Здатність реалізовувати методики розрахунків конструктивних та технологічних параметрів машин барабанного типу, для обробки текучих матеріалів на основі концепції енергетичної селективності реалізації робочих процесів.

#### **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-16.** Розуміти і знати принципи створення раціональних конструктивних та технологічних параметрів барабаних машин на основі закономірностей процесів їх взаємодії із робочим середовищем.

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

Тема		РН	Форма організації навчання	Кількість годин	
				Денна форма	Заочна форма
<b>Змістовий модуль 1.</b>					
Теорія подрібнення матеріалів					
Тема 1	Процеси механічного подрібнення твердих тіл	РН-5	Лекції	2	1
			Практичні	-	-
			Самостійна	8	10
Тема 2	Механізм руйнування твердих тіл малих розмірів	РН-5	Лекції	2	-
			Практичні	-	-
			Самостійна	8	10
Тема 3	Закономірності та кінетика процесу подрібнення	РН-5	Лекції	2	-
			Практичні	-	-
			Самостійна	8	11
Тема 4	Концепція енергетичної селективності процесу подрібнення	РН-4, РН-5	Лекції	2	-
			Практичні	-	-
			Самостійна	8	11
Тема 5	Принцип багатостадійності процесу подрібнення	РН-4, РН-5	Лекції	2	-
			Практичні	-	-
			Самостійна	8	11
<b>Змістовий модуль 2.</b>					
Робочі процеси подрібнювачів					
Тема 6	Критерії ефективності робочих процесів подрібнення	РН-4, РН-5	Лекції	2	-
			Практичні	-	-
			Самостійна	8	11
Тема 7	Гранулярна температура внутрішньокамерного робочого середовища дезінтегратора	РН-4, РН-5, РН-16	Лекції	2	-
			Практичні	-	-
			Самостійна	8	11
Тема 8	Встановлення раціональних параметрів багатостадійного процесу подрібнення в барабанних млинах	РН-4, РН-5, РН-16	Лекції	2	1
			Практичні	-	-
			Самостійна	8	11
Тема 9	Автоколивні процеси подрібнення в барабанних млинах	РН-4, РН-5, РН-16	Лекції	2	1
			Практичні	4	2
			Самостійна	8	11
Тема 10	Напрями удосконалення робочих процесів барабанних млинів	РН-4, РН-5, РН-16	Лекції	2	1
			Практичні	16	6
			Самостійна	8	11
Разом			Лекції	20	4
			Практичні	20	8
			Самостійна	80	108

### Форми та методи навчання

**Форми навчання:** очна, дистанційна та змішана.

**Форми навчального процесу:** навчальні заняття (лекції, практичні заняття, консультації; самостійна робота здобувача; робота зі джерелами інформації (інтернет, бібліотеки); контрольні заходи (поточна складова оцінювання, модульні контролі, підсумковий контроль).

**Методи та технології навчання:** презентація, дискусія, аналіз конкретних ситуацій, ситуаційна оцінка, кейс-методи, метод ілюстрацій і демонстрацій, практичний (лабораторний) метод, індивідуальна робота,

**Засоби навчання:** відеозапис занять, презентація, методичні вказівки та рекомендації, інші тьюторіали.

### Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Мультимедія, інформаційно-комунікативні системи, лабораторна дослідна установка.

## **Порядок оцінювання результатів навчання**

Здобувачі вищої освіти для підтвердження досягнення цілей та завдань навчальної дисципліни «Теорія подрібнення робочих середовищ» повинні засвоїти теоретичний матеріал та вчасно виконати всі форми контролю знань, що передбачено силабусом.

Поточне оцінювання знань здобувачів на практичних та лабораторних заняттях здійснюється шляхом перевірки та усного захисту виконаних робіт. За вчасне виконання зазначених форм контролю здобувачі можуть отримати в сумі до 60 балів, що становить поточну складову їх оцінки.

Модульний контроль знань здійснюється у вигляді тестування зі застосуванням системи Moodle. У тесті 15 запитань 3 рівнів складності:

- рівень 1 – 12 запитань по 1 балу (12 балів),
- рівень 2 – 2 запитання по 2 бали (4 балів),
- рівень 3 – 1 запитання по 4 бали (4 бали).

Усього – до 20 балів за один модульний контроль. Загалом два модульних контролі – до 40 балів.

Результати поточного та модульних контролів зараховуються як підсумковий контроль. Загалом – до 100 балів.

Шкала оцінювання з детальним розподілом балів по темам наведена на сторінках навчальної дисципліни в Moodle: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=315>

Посилання на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів та можливість подання апеляції: <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentrnezalezho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

**Рекомендована література (основна, допоміжна)**

1. Теорія обертових машин : підруч. / Сівко В. Й., Науменко Ю. В., Кузьмінець М. П., Дейнека К. Ю. Київ, Рівне : НУВГП, 2015. – 527 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/4034/1/V20.pdf>

2. Науменко Ю. В., Дейнека К. Ю. Теоретичні основи робочих процесів машин барабанного типу : монографія. Рівне : НУВГП, 2014. – 531 с.

3. Науменко Ю. В. Основи теорії робочих процесів барабанних млинів : монографія. Рівне : НУВГП, 2014. – 336 с.

4. Науменко Ю. В. Основи теорії режимів роботи барабанних млинів : монографія. Рівне: Видавництво СПД Зелент О. І., 2009. – 282 с.

5. Науменко Ю. В. Рекомендації до розрахунку, проектування та експлуатації барабанних млинів багатостадійного подрібнення. Рівне : Видавництво СПД Зелент О. І., 2009. – 88 с.

6. Підготовка корисних копалин до збагачення : монографія / Сокур М. І., Білецький В. С., Єгурнов О. І., Воробйов О. М., Смирнов В. О., Божик Д. П. Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2017. – 392 с. <https://core.ac.uk/download/pdf/161792606.pdf>

### **Допоміжна література**

1. Методичні рекомендації до вивчення розділу «Властивості робочих середовищ барабанних машин» навчальної дисципліни «Робочі процеси машин барабанного типу» (02-01-404) / Науменко Ю. В. – Рівне : НУВГП, 2017. – 95 с. <https://ep3.nuwm.edu.ua/6554/1/02-01-404.pdf>

2. Розрахунковий практикум з навчальної дисципліни «Робочі процеси машин барабанного типу» (02-01-544М) / Науменко Ю. В. – Рівне : НУВГП, 2023. – 49 с. <https://ep3.nuwm.edu.ua/28053/1/02-01-544M.pdf>

3. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни «Робочі процеси машин барабанного типу» (02-01-396) / Науменко Ю. В. – Рівне : НУВГП, 2017. – 128 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/6552/1/02-01-396.pdf>

4. Розрахунковий практикум з навчальної дисципліни «Робочі процеси машин барабанного типу» (02-01-397) / Науменко Ю. В. – Рівне : НУВГП, 2017. – 130 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/6608/1/02-01-397.pdf>

### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

1. Архів журналу «Powder Technology» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/journal/powder-technology>

2. Національна бібліотека ім В. І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lib.nuwm.edu.ua/>

4. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lib.rv.ua/>

### **Поєднання навчання та досліджень**

Здобувачі під керівництвом лектора, який очолює діяльність студентського наукового гуртка «Інжиніринг робочих процесів машин барабанного типу», можуть залучатись до реалізації наукових індивідуальних тем та дослідницьких проєктів за тематикою дисципліни з наступною апробацією отриманих результатів при підготовці доповідей на наукових конференціях, публікації статей, тез та оформлення заявок на корисні моделі і винаходи. Виконання таких індивідуальних дослідницьких завдань оцінюється додатковими балами. Тематика завдань пов'язана з експериментальними дослідженнями методом візуалізації даних усталених та перехідних режимів руху рідкого та зернистого оброблюваного середовища в камері обертового барабана.

## **ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ**

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

Здатність мислити та логічно обґрунтовувати позицію; навички самоорганізації; вміння працювати з інформацією; аналітичні навички; вміння критично мислити; здатність знаходити вихід зі складних ситуацій; здатність до навчання; вміння комплексного вирішення проблем; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

### **Дедлайни та перескладання**

Ліквідація академічної заборгованості, право студента на повторне вивчення дисципліни або повторне навчання на курсі, здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273>.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentrnezalezho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці Moodle <https://exam.nuwm.edu.ua/>

### **Неформальна та інформальна освіта**

Результати навчання, що здобуто шляхом неформальної та інформальної освіти, визнаються (перезараховуються) у порядку відповідно до «Положення про неформальну та інформальну освіту в Національному університеті водного господарства та природокористування» <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>.

Відкриті онлайн-курси на платформі Coursera <https://cutt.ly/RgtSQXe> допоможуть ознайомитись з програмами вивчення аналогічних дисциплін у провідних університетах світу з відповідним зарахуванням за даною дисципліною.

### **Правила академічної доброчесності**

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти регламентовано Положенням про академічну доброчесність в НУВГП <https://ep3.nuwm.edu.ua/25004/>. Здобувачі мають самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці <https://ep3.nuwm.edu.ua/24856/> відповідно до Кодексу честі студента у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>. Оцінку за виконання окремих завдань може бути знижено відповідно до ступеня порушення академічної доброчесності.

Матеріали щодо пропагування принципів доброчесності розміщено за посиланням: <https://naqa.gov.ua/академічна-доброчесність>.

Для ознайомлення та застосовування у своїй діяльності принципів академічної доброчесності рекомендується онлайн-курс «Академічна доброчесність» <https://cutt.ly/AgtO6ac>.

### **Вимоги до відвідування**



*У разі потреби, за поважних причин, студенти вибирають оф-лайн, он-лайн або змішаний (комбінований) режим відвідування планових за розкладом та позапланових індивідуальних занять, матеріали яких у повному обсязі дублюються лектором на навчальній платформі Moodle.*

*Вітається використання здобувачами на заняттях засобів мобільного зв'язку та персональних комп'ютерів для виконання навчального плану даної дисципліни.*

Автор  
Професор КБДММ

Юрій НАУМЕНКО

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №873  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100