

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий механічний інститут

02-01-161S

СИЛАБУС SYLLABUS	Машини та обладнання для влаштування свердловин Machines and equipment for well construction	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	BK8	
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 та обладнання для влаштування свердловин» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» які навчаються за освітньо-професійною програмою «Створення та експлуатація машин і обладнання» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Рівне. НУВГП. 2024. 14с.

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

Розробник силабусу: Кравець Святослав Володимирович, д.т.н., професор кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин; Степанюк Богдан Ігорович, старший викладач кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 9 від “31” грудня 2024 р.


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

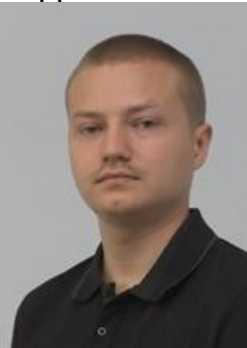
Керівник (гарант) ОП: Тхорук Євген Іванович., к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол № 4 від “31” грудня 2024 р.

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

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
«Машини та обладнання для влаштування свердловин»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Створення та експлуатація машин і обладнання</i>
Спеціальність	<i>133 «Галузеве машинобудування»</i>
Рік навчання, семестр	<i>4-й рік, 8-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>5</i>
Лекції:	<i>20 годин</i>
Практичні заняття:	<i>32 годин</i>
Самостійна робота:	<i>98 годин</i>
Курсова робота:	<i>-</i>
Форма навчання	<i>Денна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Залік</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)	
Укладач	Кравець Святослав Володимирович , <i>д.т.н., професор кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин.</i>
	
Вікіситет	http://wihi.nuwm.edu.ua/index.php/КравецьС.В.
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-4063-1942
Як комунікувати	e-mail: s.v.kravets@nuwm.edu.ua

Укладач 	Степанюк Богдан Ігорович, старший викладач кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин.
Вікіситет	https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Степанюк_Б._І.
ORCID	https://orcid.org/0009-0000-2415-079X
Як комунікувати	e-mail: b.i.stepaniuk@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Мета навчальної дисципліни: набуття студентами знань, вмінь і навичок, необхідних для професійної діяльності інженера, зайнятого в основному або допоміжному виробництві бурових підприємств, машинобудівних і ремонтних заводів, проектно-конструкторських і науково-дослідних установ, який приймає участь в монтажі, експлуатації, ремонті та обслуговуванні, виготовленні, проектуванні, дослідженні обладнання, споруд та інструментів, які використовуються при будівництві експлуатаційних і глибоких розвідувальних свердловин на нафту і газ на суходолі.

Завдання навчальної дисципліни: вивчення дисципліни передбачає такі основні аспекти:

- аналіз умов експлуатації технологічних комплексів, окремих машин, споруд і агрегатів, формування на такій основі комплексу технічних і технологічних вимог, які повинні відповідати експлуатаційним вимогам новоствореного або існуючого устаткування і інструмент;

- вибір раціонального комплексу та розподіл виконуваних функцій по блоках, машинах та агрегатах, з яких складається комплекс, порівняльний аналіз конструктивних схем, конструкцій і моделей обладнання однакового призначення, виявлення недоліків і переваг, вибір найефективнішого варіанту, визначення напрямків і засобів вдосконалення обладнання;

- стандартизація, нормалізація, уніфікація і побудова параметричних рядів обладнання;

- кінематичний і силовий аналіз, побудова розрахункових схем, розрахунки на міцність, стійкість, витривалість, довговічність, жорсткість, визначення параметрів і вибір обладнання;

- ефективна експлуатація обладнання, його раціональне обслуговування, безпека і охорона праці обслуговуючого персоналу, захист надр і довкілля

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

<https://exam.nuwm.edu.ua/?redirect=0>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Передумови вивчення забезпечують освітні компоненти бакалаврського рівня підготовки такі як: «теоретична механіка», «теорія руйнування робочих середовищ», «машини для земляних робіт».

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.

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.

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-9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

Структура та зміст освітнього компонента

Тема 1. Типові кінематичні схеми бурових установок. Види і умови навантажень механізмів бурового обладнання. (РН-4, РН-5) Предмет і завдання курсу, його наукові основи. Кінематичні схеми сучасних бурових установок для буріння свердловин. Складові системи і технології гірничо-геологічних підприємств. Навантаження деталей бурового обладнання, їх характер і чисельні характеристики. Методи розрахунків на міцність та витривалість. Основні поняття надійності бурового обладнання. Основні напрямки науково-технічного прогресу в галузі спорудження свердловин і бурового устаткування.

Тема 2. Наземне обладнання для обертання бурильної колони. (РН-4, РН-5, РН-9) Ротори бурових установок: призначення, виконвані функції, умови експлуатації, вимоги до конструкції та властивостей. Порівняльний аналіз конструктивних схем роторів. Технічні показники, їх стандартизація, методи визначення та вибору роторів для заданих умов застосування. Графік навантаження роторів за глибиною свердловини. Основні засади

розрахунку вузлів і деталей ротора. Комплектація роторів, їх монтаж, експлуатація і обслуговування, напрямки вдосконалення. Системи верхнього привода бурових установок: принцип дії, комплектація, виконувані функції, переваги і недоліки в порівнянні з ротором. Силкові електро- і гідроприводні вертлюги. Засади визначення параметрів і вибору систем верхнього привода.

Тема 3. Бурові вертлюги. (РН-4, РН-5, РН-9) Бурові вертлюги: призначення, виконувані функції, умови експлуатації, експлуатаційні вимоги. Конструктивні схеми. Технічні показники, приєднувальні розміри, їх стандартизація і уніфікація, методи визначення і вибір бурового вертлюга для заданих умов експлуатації. Основні засади міцнісного розрахунку вузлів і деталей. Експлуатація і обслуговування, шляхи вдосконалення вертлюгів.

Тема 4. Вибійні двигуни. (РН-5, РН-9) Вибійні двигуни, їх застосування, умови експлуатації, вимоги до конструкції і властивостей, порівняння із роторним способом буріння. Класифікація за принципом дії і конструктивним виконанням. Гідравлічні вибійні двигуни об'ємної і динамічної дії, електричні вибійні двигуни та комплектуючі їх пристрої. Технічні показники, параметричні ряди. Вибір вибійного двигуна для конкретних умов застосування, раціональна експлуатація, оцінка показників використання. Напрямки вдосконалення вибійних двигунів і технології буріння ними.

Тема 5. Підйомний комплекс бурових установок. (РН-5, РН-9) Підйомний комплекс бурових установок: призначення, виконувані функції, експлуатаційні вимоги. Склад і будова підйомних комплексів. Кінематика підйомного комплексу, тахограма підйому, її аналіз та застосування. Талева система: призначення, комплектація, експлуатаційні вимоги, схеми оснащення. Технічні показники, їх стандартизація, методи визначення і критерії вибору. Кінематичний і силовий аналіз, коефіцієнт корисної дії. Вузли і агрегати талевих систем: кронблоки, талеві блоки, гакоблоки, пристрої кріплення талевого каната. Конструктивні схеми, їх аналіз і уніфікація, застосовність. Сучасні моделі обладнання.

Тема 6. Бурові лебідки. (РН-4, РН-5, РН-9) Бурові лебідки: призначення, виконувані функції, умови експлуатації, експлуатаційні вимоги. Конструктивні і кінематично-компонувальні схеми, їх зв'язок із типом привода і схемою монтажу. Технічні показники бурових лебідок, їх стандартизація і методи визначення, вибір моделі бурової лебідки для заданих умов експлуатації. Сучасні моделі бурових лебідок, їх технічні показники. Основні засади розрахунку вузлів і деталей. Монтаж, експлуатація і технічне обслуговування бурових лебідок.

Тема 7. Бурові насоси. (РН-4, РН-5, РН-9) Бурові насоси: призначення, виконувані функції, експлуатаційні умови та вимоги, необхідні властивості. Порівняльний аналіз конструктивних схем. Технічні показники, їх стандартизація і методи визначення, параметричний ряд бурових насосів. Експлуатаційна характеристика бурових насосів, регулювання і оптимізація параметрів режиму роботи насосної групи бурової установки із поглибленням свердловини, гідравлічна програма промивки. Вибір насосів для заданих умов застосування. Основні засади міцнісного розрахунку вузлів і деталей. Монтаж, експлуатація, технічне обслуговування і шляхи вдосконалення бурових насосів.

Тема 8. Силовий привод бурових установок. (РН-5, РН-9) Головний і допоміжний приводи бурової установки: призначення,

виконувані функції, експлуатаційні умови та вимоги до властивостей. Класифікація головних приводів за типом двигунів, трансмісій, компоновкою і кінематикою. Технічні показники головних приводів, їх стандартизація. Трансмісії головного привода бурових установок. Призначення, виконувані функції, класифікація за конструктивними ознаками, застосовністю та експлуатаційними властивостями. Технічні показники та параметри режиму роботи трансмісій. Механічні та гідродинамічні передачі в бурових установках. Класифікація за принципом дії, конструктивними ознаками, порівняння експлуатаційних властивостей, застосовність.

Тема 9. Обладнання гирла свердловин. (РН-5, РН-9) Колонні головки та противикидне обладнання бурових установок: призначення, комплектація, експлуатаційні вимоги, схеми розміщення. Технічні показники, їх стандартизація, методи визначення і критерії вибору. Взли і агрегати проти викидного обладнання: плашкові, універсальні, обертові превентори.

Тема 10. Бурові споруди. (РН-5, РН-9) Споруди в складі комплектних бурових установок. Призначення, виконувані функції, умови експлуатації, експлуатаційні вимоги, класифікація за призначенням. Бурові вишки: будова, класифікація за конструктивно-технологічними ознаками, конструктивно-геометричні схеми. Технічні показники, їх стандартизація, методи визначення і вибору вишок. Основні засади розрахунку бурових вишок.

Тематичний план та розподіл навчального часу

Назви тем змістових модулів	Кількість годин			
	Денна форма			
	Всього	Лекції	Практ.	Сам.
Змістовий модуль 1.				
Тема 1. Типові кінематичні схеми бурових установок. Види і умови навантажень механізмів бурового обладнання.	14	2	2	10
Тема 2. Наземне обладнання для обертання бурильної колони.	16	2	4	10
Тема 3. Бурові вертлюги.	16	2	4	10
Тема 4. Вибійні двигуни.	14	2	2	10
Тема 5. Підйомний комплекс бурових установок.	16	2	4	10
Змістовий модуль 2.				
Тема 6. Бурові лебідки.	14	2	2	10
Тема 7. Бурові насоси.	16	2	4	10
Тема 8. Силовий привод бурових установок.	16	2	4	10
Тема 9. Обладнання гирла свердловин.	14	2	2	10
Тема 10. Бурові споруди.	14	2	4	8
Всього	150	20	32	98

Тематика практичних занять		
№ n/n	Тема заняття	К-ть годин
		денна форма
1.	Засвоєння навичок вибору і розрахунку бурових установок.	2
1.	Засвоєння навичок з вибору типорозміру та розрахунку бурового ротора.	4
1.	Вибір типорозміру та розрахунок бурових вертлюгів.	4
1.	Вибір типорозміру та вивчення режимів роботи вибійних двигунів.	2
1.	Вибір типорозміру та розрахунок механізмів талевої системи.	4
1.	Вибір типорозміру та розрахунок бурової лебідки.	2
1.	Вибір типорозміру та розрахунок бурового насосу.	4
1.	Вивчення конструктивних особливостей трансмісії бурових установок.	4
1.	Вивчення конструкції противикидного обладнання глибоких свердловин.	2
1.	Вивчення конструкції бурових веж і привезових споруд.	4
Всього		32

Форми та методи навчання

Для досягнення поставлених мети та завдань освітнього компонента використовуються аудиторні або дистанційні лекції, практичні заняття та самостійна робота студентів, виконується індивідуальне завдання.

Самостійна робота студентів виконується в кількості – 98 год. Розподіл годин самостійної роботи студентів (денна форма навчання):

- підготовка до аудиторних занять (0,5 год. на 1 год. аудиторних занять) – $0,5 \cdot 52 = 26$ год.;

- підготовка до підсумкового контролю (6 год. на 1 єврокредит) – $6 \cdot 5 = 30$ год.;

- на самостійне вивчення теоретичного матеріалу, який не вивчався під час аудиторних занять – 42 год. ($150 - 52 - 0,5 \cdot 52 - 6 \cdot 5 = 42$ год.).

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Використовується мультимедійне обладнання, ПК і програмне забезпечення для комп'ютерних засобів.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Розподіл балів по темах і видах робіт

Лекції, поточне тестування та самостійна робота				Відвідуванні, виконання та здача практичної роботи				Підсумковий контроль (екзамен)	Сума балів
ЗМ 1		ЗМ 2		ЗМ 1		ЗМ 2			
Т	Б	Т	Б	Т	Б	Т	Б	40	100
T1	3	T6	3	T1	2	T6	2		
T2	3	T7	3	T2	4	T7	4		
T3	3	T8	3	T3	4	T8	3		
T4	3	T9	3	T4	2	T9	2		
T5	3	T10	3	T5	4	T10	3		
Σ	15	Σ	15	Σ	16	Σ	14		

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

Примітка: Лекції та практичні заняття оцінюються у 3 і 2 бали. Пропущені заняття без поважних причин студент відпрацьовує шляхом власноручного конспектування пропущених тем і їх захисту, або усного захисту тем без конспектування. Конспектування пропущених тем без усного їх захисту оцінюються відповідно в 1,5 і 1,0 бал.

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. Модульні контролю відбуваються у формі тестування. Загальна кількість питань по кожному з модулів – мінімум 150, з них у тесті 30 питань з п'ятьма варіантами відповідей з наступним розподілом балів:

- 1-й рівень: 20 питань по 0,4 бали кожне, всього 8 балів;

- 2-й рівень: 9 питань по 1 балу кожне, всього 9 балів;

- 3-й рівень: 1 питання по 3 бали, всього 3 бали;

- Разом 20 балів.

Оцінювання результатів навчання проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання:

- 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 (висновки, оформлення тощо);

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

Модульний контроль проходитиме у формі тестування на університетській платформі MOODLE.

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. Нестеренко, В. П. та Кравець, С. В. та Шатов, С. В. та Нечидюк, А. А. Приводи машин, навч. пос. Рівне: НУВГП 2023р. 251 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/28247/>

2. Кравець, С. В. Теорія руйнування робочих середовищ, навч. пос. Рівне; НУВГП, 2008 р., 123с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/2113/>

3. Хмара, Л. А. та Кравець, С. В. та Нічке, В. В. та Назаров, Л. В. та Скоблюк, М. П. та Нікітін, В. Г. Машини для земляних робіт, Рівне - Дніпропетровськ – Харків, 2010 р. 576 с. URL:

<https://ep3.nuwm.edu.ua/13107/>

4. Савик В. М., Молчанов П. О. Підйомні комплекси бурових установок: навч. посіб. – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 204 с.

5. Дудля М. А. Проектування бурових машин і механізмів. – К.: Вища шк., 1990. – 272 с.

6. Дудля М. А. Проектування бурових машин і механізмів: підруч. – К.: Вища шк., 1994. – 335 с.

7. Ясов В. Г. Занурювальні гідравлічні бурові машини. – Львів: Вища шк., 1982. – 87 с.

8. Ясюк В. Н., Лившиц Р. Б., Витрик В. Г., Яремийчук Р. С. Самопідйомні плавучі бурові установки – Симферополь – Львов, 2011. – 435 с.

ДОПОМІЖНА

1. Світлицький В. М., Синюк Б. Б., Троцький В. П. Техніка та технологія підземного ремонту свердловин: навч. посіб. – Х.: Прапор, 2007.

2. Мислюк М. А., Рибчин І. Й. Буріння свердловин: довідник. Т. 1. – Київ: Інтерпрес ЛТД, 2002.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.nbuv.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/>

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

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/30369/>.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>.

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

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті згідно положення <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>.

На платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших подібних можна самотійно 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

Правила академічної доброчесності

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи НАЗЯВО стосовно доброчесності) наведені на сторінці сайту НУВГП - ЯКІСТЬ ОСВІТИ

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnisti>

Проводиться перевірка всіх курсових проектів, бакалаврських і магістерських робіт на плагіат у сервісі навчальної платформи MOODLE

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.

Вимоги до відвідування

Не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>

При об'єктивних причинах пропуску занять, необхідно самотійно відпрацювати пропущений матеріал і захистити його.

Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП. <http://ep3.nuwm.edu.ua/25072>

Автор
Професор КБДММ

Святослав КРАВЕЦЬ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №761
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100