





# СІЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## «Машини та обладнання для буріння нафтових та газових свердловин»

Шифр та назва спеціальності	133 – Галузеве машинобудування	Факультет / Інститут	ННІ механічної інженерії і транспорту
Назва освітньо-наукової програми	Галузеве машинобудування	Кафедра	Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури

### ВИКЛАДАЧІ

	<p><b>Фатєєва Надія Миколаївна</b>, <a href="mailto:Nadiia.Fatieieva@khipi.edu.ua">Nadiia.Fatieieva@khipi.edu.ua</a></p> <p>Кандидат технічних наук, доцент кафедри «Гідравлічні машини ім. Г. Ф. Проскури». Закінчила з відзнакою НТУ «ХПІ» у 2003 р. за спеціальністю «Гідравлічні і пневматичні машини». У 2009 році захистила кандидатську дисертацію на тему «Синтез високонадійних гідропневмоагрегатів металорізального обладнання». Читає курси: «Основи теорії гідроприводу», «Надійність, експлуатація та обслуговування гідромашин», «Розрахунок та конструювання об'ємних гідропневмомашин та гідропневмоприводів», «Сучасні наукові школи кафедри», «Машини та обладнання для буріння нафтових та газових свердловин», «Проектування об'ємних гідромашин та гідроприводів нафтових і газових промислів», «Проектування та розрахунок об'ємних гідромашин та гідропневмосистем». Наукові інтереси: цифрові гідроагрегати; об'ємні гідромашини; надійність гідропневмоприводу; пневматичні системи управління бурових установок.</p>
	<p><b>Шевченко Наталія Григорівна</b>, <a href="mailto:shevng@ukr.net">shevng@ukr.net</a></p> <p>Кандидат технічних наук, доцент. Закінчила з відзнакою ХПІ у 1982р. за спеціальністю "Гідравлічні машини і засоби автоматики". Захистила дисертацію у 1998 р. на тему: «Розробка методу розрахунку та дослідження потоку в кільцевому затворі та плоских кільцях статора високонапірної радіально-осьової гідротурбіни». Оpubліковано більш 50 наукових праць та навчальних робіт. Розроблено дистанційні курси. Веде лекції, практичні та лабораторні заняття з курсів: «Гідравліка», «Механіка в'язкої рідини та бурових розчинів», «Машини та обладнання для буріння свердловин», «Підземна гідравліка».</p>

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

<b>Анотація</b>	Машини та обладнання для буріння свердловин на нафту та газ – це один з провідних напрямків у галузі машинобудування. Процес буріння свердловин дуже коштовний і тому вимагає ретельного планування і врахування багато геологічних, технічних і технологічних чинників. Від якості проведення бурових робіт залежить майбутній приплив нафти і газу і відповідно прибуток від розробки родовища вуглеводнів.
<b>Мета та цілі</b>	Сформувати і розвинути у студентів науково-практичний світогляд, сучасні форми теоретичного мислення, здатність аналізувати робочі процеси, які відбуваються при бурінні свердловин на нафту та газ; ознайомити студентів з основними напрямками розвитку вітчизняної та зарубіжної техніки та технології буріння свердловин; навчити студентів розуміти закономірності робочого процесу нафтогазового обладнання, їх конструкцію; вміти самостійно обирати бурове обладнання на умови ефективного його використання.
<b>Формат</b>	Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – Р, екзамен.
<b>Результати навчання</b>	Вивчення дисципліни дозволить демонструвати знання і розуміння фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування; здатність поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання. Знати основні типи техніки, технології та устаткування щодо видобутку. Вміти вибирати механічне, насосне і гідравлічне обладнання згідно експлуатаційних характеристик.
<b>Обсяг</b>	Загальний обсяг дисципліни: 6 сем. 180 год.: лекції – 48 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 100 год. 7 сем. 120 год.: лекції – 48 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 56 год.
<b>Передумови</b>	Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на вищу математику, загальну фізику, гідравліку, гідро- та пневмоприводи, підземну гідравліку, механіку в'язкої рідини та бурильних речовин.

## Вимоги викладача

Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Для проходження дисципліни необхідно мати конспект лекцій з попередніх занять. Працювати з навчальною та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних або практичних занять проводиться усна співбесіда за темою та контроль вміння вирішувати прикладні задачі. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібні відвідуваність і регулярна підготовленість до занять. За відсутності пропущених занять, за наявності відпрацьованих тем на всіх практичних заняттях, підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом.

# СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

## 6 семестр

**Модуль №1**  
Л 24 год.,  
ПЗ 16 год.,  
СР 50 год.

**Тема 1.** Історія розвитку техніки і технології буріння свердловин на Україні. Тенденції і напрямки розвитку бурового обладнання. Бурові установки. Класифікація й основні параметри бурових установок. Стандартизація параметрів і уніфікація конструкцій. Сучасні моделі бурових установок. Системи верхнього приводу. Геолого-технологічний наряд (ГТН). Способи буріння. Основні параметри режиму буріння. Приплив ВУ до свердловин. Тиск, продуктивність свердловин. Основи технології промивки свердловин. Способи буріння.

**Тема 2.** Вибір конструкції свердловини. Обсадні колони. Вибір діаметра обсадних труб при конструюванні свердловин. Методика розрахунку обсадних колон. Обладнання для цементування свердловин.

**Тема 3.** Породоруйнівний інструмент. Класифікація. Умови застосування. Озброєння. Особливості конструкції. Вибір ПРІ до умов ГТН. Технічні засоби для колонкового буріння. Бурові долота для виконання спеціальних робіт.

**Тема 4.** Проектування і експлуатація бурильних колон. Розрахунок на статичну міцність і витривалість. Нормативні коефіцієнти запасів міцності. Матеріали, які вживаються в бурильній і обсадній колонах. Класифікація по групах міцності й хімічному складу. Термічна обробка.

**Тема 5** Розрахунок вантажопідйомності БУ на задані умови ГТН. Склад БУ і типові кінематичні схеми. Вибір способу і режиму буріння на задані умови. Приводи і передачі БУ. Типи приводів, їх характеристики. Компонівка силових приводів і трансмісій. Верхній привод.

**Модуль №2**  
Л 24 год.,  
ПЗ 16 год.,  
СР 50 год.

**Тема 6.** Спуско-підйомний комплекс бурової установки. Правила експлуатації, техніка безпеки. Талеві канати. Крон блоки, талеві блоки, гаки, крюкоблоки. Бурові лебідки. Основні вимоги, класифікація. Кінематичні схеми, конструктивні особливості, основні технічні дані. Обладнання для механізації і автоматизації технологічних процесів при бурінні свердловин.

**Тема 7.** Обладнання обв'язки та герметизації гирла свердловини. Загальні відомості. Умови роботи, класифікація, основні вимоги та параметри. Правила експлуатації, техніка безпеки. Превентори. Класифікація. Принцип роботи, конструкція. Розрахунки основних параметрів.

**Тема 8.** Ротори. Конструктивне виконання. Особливості експлуатації. Основні вимоги до параметрів. Розрахунок кінематичної схеми.

**Тема 9.** Забійні двигуни. Загальні відомості. Класифікація, принцип роботи. Турбобур. Електробур. Гвинтовий двигун. Конструкція. Умови експлуатації.

**Тема 10.** Буріння похило-скерованих свердловин. Умови, вимоги та параметри. Контроль при бурінні свердловин. Техніка та технологія буріння похило-скерованих свердловин.

Самостійна робота

Опрацьовування лекційного матеріалу.

Підготовка до практичних занять.

Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.

## 7 семестр

<p><b>Модуль №3</b> Л 24 год., ПЗ 8 год., СР 28 год.</p>	<p><b>Тема 11.</b> Технологія промивки свердловини (пряма та зворотна схеми). Буровий розчин (БР). Основні функції, склад та параметри БР. Гідравлічний розрахунок промивки свердловини на задані геологічні умови. Визначення режиму роботи бурового насосу.</p> <p><b>Тема 12.</b> Буровий насос. Класифікація. Кінематика, конструкція. Регулювання режимів роботи. Розрахунки на міцність. Умови експлуатації. Вертлюги. Загальні відомості, умови роботи, основні вимоги, призначення. Конструктивне виконання. Розрахунок підшипників вертлюгів.</p> <p><b>Тема 13.</b> Циркуляційна система подачі, підготовки та очистки бурового розчину. Вібросита. Гідроциклони. Дегазатори. Центрифуги. Класифікація. Умови експлуатації. Технічні характеристики. Розрахунки основних параметрів ЦС на задані умови ГТН.</p>	<p>Самостійна робота</p>	<p>Опрацьовування лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.</p>
<p><b>Модуль № 4</b> Л 24 год., ПЗ 8 год., СР 28 год.</p>	<p><b>Тема 14.</b> Бурові установки для капітального ремонту свердловин. Застосування колтюбінгової техніки при бурінні та ремонту свердловин. Колтюбінгова установка. Інжектор. Безперервні гнучкі труби. Превентори. Насосна установка. Класифікація та типорозміри. Принцип роботи та конструкція. Типові розрахунки.</p> <p><b>Тема 15.</b> Машини та обладнання для проведення технологічних операцій на свердловині. Комплекс машин та обладнання для проведення гідророзриву пласта. Перфорація свердловин. Гідропіскоструминна перфорація.</p> <p><b>Тема 16</b> Способи освоєння морських покладів. Морські платформи. Плавучі бурові установки. Класифікація. Основне обладнання. Правила експлуатації, техніка безпеки.</p>	<p>Самостійна робота</p>	<p>Опрацьовування лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних та практичних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.</p>

## ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

1. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г., Сіренко В. І. Бурове і технологічне обладнання. Харків: ХНУМГ, НТУ «ХПІ», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ – 2000», 2021. – 358 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>
2. Миронов Ю.Б., Романишин Л.І Практикум з курсу «Машини і обладнання для буріння нафтових і газових скважин». // Ю.Б. Миронов, Л.І Романишин – Івано-Франківський ДТУ «Нафти і газу», 2002. – 120 с. <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532>
3. Шевченко Н.Г. Методичні вказівки щодо виконання курсових робіт та практичних завдань на тему: «Гідравлічний розрахунок промивки свердловини при бурінні на нафту та газ» з дисциплін «Механіка в'язкої рідини та бурових розчинів», «Машини та обладнання для буріння нафтових та газових свердловин» / Н.Г. Шевченко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2010. – 30 с. <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532>
4. Шевченко Н.Г., Фатеева Н.М. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи «Вибір та розрахунки параметрів бурового обладнання для буріння нафтових та газових свердловин» з навчальної дисципліни «Машини та обладнання для буріння нафтових та газових свердловин»// Н.Г. Шевченко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532>
5. Бучинський М.Я., Світлицький В.М. Системи верхнього приводу для буріння та підземного ремонту свердловин. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 78с. <http://library.nung.edu.ua/>
6. Вирвїнський П.П. Технологія буріння. / П.П. Вирвїнський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко – Д.: Національний гірничий університет, 2014. <http://library.kpi.kharkov.ua>
7. Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г. Основи нафтогазової інженерії [Текст]: підруч. для студ. спец. «Нафтогазова інженерія та технології» / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.; НТУ «ХПІ», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2018. – 415 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>
8. Катеринчук П.О. Освоєння, інтенсифікація та ремонт свердловин / П.О. Катеринчук, Д.В. Римчук, С.В. Цибулько, О.Л. Шудрик – Х.: Пром-Арт, 2018. – 608 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>

Додаткова

1. Потетенко О.В., Дранковський В. Є., Шевченко Н.Г. Оборудование нефтяных и газовых промыслов. Справочное пособие //О.В. Потетенко, В. Дранковський В. Є., Н.Г. Шевченко : Харьков: НТУ «ХПІ», 2010. – 540 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>

2. Довідник з нафтогазової справи: довідкове видання / заг. ред.: В.С. Бойко, Р.М. Кондрат, Р.С. Яремійчук. - Львів, 1996. - 620 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ:

<http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm/>  
<http://library.kpi.kharkov.ua>  
<http://library.nung.edu.ua/>  
<https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532>

## НЕОБХІДНІ УМОВИ ДЛЯ ЗДАЧІ ЗАЛІКУ ТА ІСПИТУ

За відсутності пропущених занять, за наявності відпрацьованих тем на **всіх** практичних заняттях, підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом. На залік (екзамен) при невиконанні умов, необхідних для рейтингу, або бажанні аспіранта підвищити підсумкову оцінку вноситься виключно

**вирішення прикладних задач** з відповідних тем.

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента				
	90-100	A	відмінно		Поточне тестування та самостійна робота		Сума		
	82-89	B	добре		6 семестр				
	74-81	C			Модуль №1		Модуль №2	P	
	64-73	D	задовільно		35		35	30	100
	60-63	E			Поточне тестування та самостійна робота				
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання		7 семестр				
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		Модуль №3		Модуль №4	P	100
			40		40	20			

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ«ХП»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводитися до співробітників відділу аспірантури.

Сілабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни