



СЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



«Машина та обладнання для видобутку нафти та інших видів вуглеводної сировини»

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

ВИКЛАДАЧ



Шевченко Наталія Григорівна, shevng@ukr.net

Кандидат технічних наук, доцент. Закінчила з відзнакою ХІІІ у 1982р. за спеціальністю "Гідравлічні машини і засоби автоматизації". Захистила дисертацію у 1998 р. на тему: «Розробка методу розрахунку та дослідження потоку в кільцевому затворі та плоских кільцях статора високонапірної радіально-осьової гідротурбіни». Опубліковано 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», «Машина та обладнання для буріння свердловин», «Підземна гідравліка».

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Машина та обладнання для видобутку нафти та інших видів вуглеводної сировини – це провідний напрямок у галузі машинобудування. Особливо важливим воно стало останнім часом з урахуванням виснаження ресурсів на родовищах та значним зростанням технологічної складності та енергоємності видобутку вуглеводнів.
Мета та цілі	Сформувані і розвинути у студентів науково-практичний світогляд, здатність аналізувати робочі процеси, які відбуваються при розробці та експлуатації родовищ нафти та газу, ознайомити студентів з основними напрямками розвитку вітчизняної та зарубіжної техніки та технології видобутку; вміти самостійно визначити засоби та умови, що визначають ефективне використання нафтогазового обладнання.
Формат	Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – КП, іспит.
Результати навчання	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 насосне і гідравлічне обладнання згідно експлуатаційних характеристик.
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни: 7 сем. 180 год.: лекції – 64 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 100 год. 8 сем. 120 год.: лекції – 40 год., практичні заняття – 20 год., самостійна робота – 60 год.
Передумови	Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на вищу математику, загальну фізику, гідравліку, гідро- та пневмоприводи, підземну гідравліку, механіку в'язкої рідини та бурових рідин.

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** лабораторних роботах та практичних заняттях, підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

7 семестр

Модуль №1 Л 20, ПЗ 4, СР 30	Формування, видобуток та теорія підйому рідини у нафтогазових свердловинах. Класифікація й характеристика нафти та газів. Характеристика нафтогазової галузі України. Основи формування вуглеводневих (ВУ) покладів та їх основні характеристики. Формула притока ВУ до свердловини. Основи розробки газових і нафтових родовищ. Освоєння свердловин. Фізика процесу руху газорідних сумішей (ГРС). Прогнозування властивостей ГРС за термодинамічними умовами. Розрахунки кривих розподілу тиску в свердловині.	Самостійна робота Опрацьовування лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Виконання курсового проекту.
Модуль №2 Л 22, ПЗ 5, СР 30	Фонтанний та газліфтний способи видобутку нафти. Склад устьового обладнання. Колонні головки. Маніфольди устьового обладнання. Фонтанні арматури. Склад і типорозміри. Типові розрахунки фонтанної арматури. Розрахунки на міцність НКТ. Техніка безпеки при експлуатації фонтанних свердловин. Принципова схема газліфтною експлуатації. Режими роботи та основні робочі характеристики. Переваги й недоліки газліфтного способу експлуатації. Підготовка газу при газліфтною експлуатації. Газліфтна експлуатація із застосуванням глибинних клапанів.	
Модуль № 3 Л 22, ПЗ 7, СР 40	Насосна експлуатація свердловин. Глибино насосний спосіб видобутку нафти. Свердловинна штангова насосна установка (СШНУ). Основне наземне та підземне обладнання. Принцип дії роботи верстата-качалки та насосної установки за один цикл. Типи верстат-качалок. Класифікація насосів та принцип дії. Насосні штанги. Безштангові глибинонасосні установки. Склад наземного та підземного устаткування і його призначення. Класифікація та загальний принцип роботи. Принципові схеми та конструкції відцентрових, струйних, гвинтових насосів. Переваги та недоліки. Загальні відомості сумісної роботи системи «свердловина-насос». Моделювання роботи системи «пласт-свердловина-насос».	

8 семестр

<p>Модуль №1 Л 18, ПЗ 8, СР 20</p>	<p>Вибір обладнання СШНУ та визначення його режиму роботи. Свердловині штангові насоси, типи, область застосування. Вибір штангового насоса і його режимних параметрів для забезпечення необхідного дебіту свердловини. Дебіт штангового насоса (ШН). Коефіцієнт подачі ШГН. Витоку рідини через ШГН. Вплив числа хитань і довжини ходу плунжера на роботу верстата-качалки. Вплив газу й величини занурення насоса на його продуктивність. Фактична подача ШН. Динамометрування ШСНУ.</p> <p>Проектування колони насосних штанг. Наведена напруга в насосних штангах. Розрахунок навантаження в точці підвісу штанг. Визначення статичних та динамічних сил, що діють на голівку балансира. Визначення довжин равнопрочної двоступінчастої колони штанг. Перевірка умов втомної міцності колони штанг.</p> <p>Прогнозування енергетичних показників СШНУ. Вибір типу привода штангового свердловинного насоса. Основні вузли верстатів-качалок. Кінематична схема верстата-качалки. Балансирний та безбалансирний верстат-качалка. Балансирне, роторне, комбіноване зрівноважування верстата-качалки. Коефіцієнт корисної дії СШНУ. Визначення потужності двигуна верстата-качалки.</p> <p>Динамометрування ШСНУ.</p>	<p>Самостійна робота</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.</p>
<p>Модуль № 2 Л 10, ПЗ 4 , СР 20</p>	<p>Вибір обладнання ЕВНУ та прогнозування режиму. Особливості експлуатації. Сумісна робота системи «пласт-свердловина-насос». Основні етапи підбора ЕВН до свердловини та огляд існуючих методик. Особливості конструкції УЕВН Аналіз умов експлуатації й причин відмови УЕВН.</p> <p>Основні шляхи підвищення ефективності роботи відцентрового насоса (ВН). Типові конструкції ВН та його ступенів.Методика перерахунку характеристики насоса для на реальні умови газорідинної суміші. Вплив газу та в'язкості водонафтової емульсії. Розрахунок параметрів енергоефективності УЕВН. Прогнозування режимних параметрів роботи ЕВНУ на реальні умови експлуатації.</p>	<p>Самостійна робота</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних та практичних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.</p>
<p>Модуль №3 Л 12, ПЗ 8 , СР 20</p>	<p>Підвищення ефективності видобутку нафти та газу. Підвищення ефективності експлуатації малодебітних свердловин. Експлуатація похило-скерованих свердловин. Безтрубна експлуатація свердловин. Ремонт свердловин при видобутку нафти та газу. Технології промивки свердловин від пісчаних пробок. Методи підвищення нафтовіддачі пластів.</p>	<p>Самостійна робота</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.</p>

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

1. Ценципер А.И. Основи техніки видобутку нафти: Навч. Посібник/А.И.Ценципер. – Харків: Изд-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2014. – 292 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>
2. Нафтогазова механіка. Курс лекцій. Потетенко О.В., Шевченко Н.Г. и др. – Харків, НТУ «ХПІ», 2013. – 60с. <http://library.kpi.kharkov.ua>
3. Технологія видобування, зберігання і транспортування нафти і газу: навч. посібник / О. І. Акульшин [та ін.] ; рец.: Ю. А. Балакіров, Р. М. Попадюк. - Івано-Франківськ : Факел, 2003. – 434 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>
4. Шевченко Н.Г. Комп'ютерна програма «Програма моделювання сумісної роботи заглибного відцентрового насоса (ЕВН) та свердловини при видобутку нафти» («PVT-Well-Pump») / Н.Г. Шевченко, О.Л. Шудрик // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №74077, Україна. Дата реєстрації 09.10.2017.
5. Шевченко Н.Г. Практичні заняття за курсом "Машини та механізми нафтогазових промислів"/ Н.Г. Шевченко/ НТУ «ХПІ», кафедра «Гідравлічні машини» . – 2018. – <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=533>
6. Бойко В.С. Методика проектування електровідцентровоносної експлуатації нафтових свердловин / В.С. Бойко, Л.М. Кеба // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. – №2(47). – С. 106-116 <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=533>
7. Довідник з нафтогазової справи : довідкове видання / заг. ред.: В. С. Бойко, Р. М. Кондрат, Р. С. Яремійчук. – Львів : 1996. – 620 с. <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=533>
8. Панченко В. О. Гідравлічні машини і обладнання нафтових та газових комплексів : навчальний посібник / В. О. Панченко, А. А. Папченко. – Суми : Сумський державний університет, 2018. – 227 с.
9. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ Підручник -3-є доповнене видання - К «Реал-Принт», 2004- 695с
- 10.

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=533>

1. Шевченко Н.Г. Програмний модуль прогнозування гідродинамічних характеристик газорідинної суміш свердловини при механізованому видобутку нафти / Н.Г. Шевченко, О.Л. Шудрик // Вісник НТУ «ХПІ». Сер.: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Х. НТУ «ХПІ». – 2014. – № 39 (1082) – С. 190 – 197.
2. Ценципер А.И./ Основы эксплуатации и ремонта нефтегазовых скважин: Учебник/ А.И.Ценципер. – Харків: Изд-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2016. – 444 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>
3. Молчанов Г.В. Машины и оборудование для добычи нефти и газа. Учебник для вузов./А.Г. Молчанов– М.: Недра, 1984. – 464 с.
4. Ляпков П. Д. Подбор установки погружного центробежного насоса к скважине. Учебное пособие / П. Д. Ляпков – М. : МИНГ, 1987. – 71 с

НЕОБХІДНІ УМОВИ ДЛЯ ЗДАЧІ ЗАЛІКУ ТА ІСПИТУ

За відсутності пропущених занять, за наявності відпрацьованих тем на **всіх** лабораторних роботах та 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		7 семестр		Сума
	82-89	B	добре		Поточне тестування та самостійна робота				
	74-81	C			8 семестр		Сума		
	64-73	D	задовільно		Модуль №1	Модуль №2		Модуль №3	100
	60-63	E			30	30	40		
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання		Поточне тестування та самостійна робота		8 семестр		Сума
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		Модуль №1	Модуль №2			
35				35	30				

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 доводиться до співробітників відділу аспірантури.

Сілабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни