

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури

**ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури

\_\_\_\_\_ А.С. Роговий  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Машини та обладнання для видобутку нафти та інших видів вуглеводної сировини**

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський)

галузь знань \_\_\_\_\_ 13. Механічна інженерія

спеціальність \_\_\_\_\_ 133 «Галузеве машинобудування»

освітня програма \_\_\_\_\_ 133.03 Галузеве машинобудування

вид дисципліни \_\_\_\_\_ професійна підготовка за спеціалізацією  
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання \_\_\_\_\_ денна  
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2021рік

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Машини та обладнання для видобутку нафти та інших видів вуглеводної сировини

Розробники:

Доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Н.Г. Шевченко

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

\_\_\_\_\_ Гідравлічні машини ім. Г.Ф.Проскури \_\_\_\_\_

Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року № \_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Гідравлічні машини ім. Г.Ф.Проскури

\_\_\_\_\_ А.С. Роговий

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва спеціальності	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата
<u>133 «Галузеве машинобудування»</u>	Волонцевич Дмитро Олегович	

Голова групи забезпечення спеціальності

\_\_\_\_\_

Волонцевич Дмитро Олегович

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри- розробника РПНД	Номер протокол у	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми
12.06.2019	15	Черкашенко М.В.	Волонцевич Д. О.
		Роговий А.С.	

## **МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Мета курсу:** сформувати і розвинути у студентів науково-практичний світогляд, сучасні форми теоретичного мислення, здатність аналізувати робочі процеси, які відбуваються при видобутку; ознайомити студентів з основними напрямками розвитку вітчизняної та зарубіжної техніки та технології видобутку; навчити студентів розуміти основні закономірності робочого процесу видобутку із нафтогазових свердловин; вміти самостійно визначити засоби та умови, що визначають ефективне використання нафтогазового обладнання.

### **Компетентності за ОПШ:**

ЗК-3. Здатність застосовувати професійні знання й уміння на практиці.

СК-1. Здатність застосовувати аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування.

СКБ.03-1. Здатність володіти основними типами техніки, технології та устаткування щодо видобутку, транспортування та збереження вуглеводневої сировини.

СКБ.03-4. Здатність вибирати насосне і гідравлічне обладнання згідно експлуатаційних характеристик, аналізувати гідросхеми та проектувати згідно них об'ємні гідроприводи.

### **Результати навчання за ОПШ:**

РН-1. Здатність демонструвати знання і розуміння засад фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування.

РН-10. Здатність поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

РН-6. Здатність працювати з основними джерелами технічної інформації, зокрема, іноземною мовою

РНБ.03-1. Знати основні типи техніки, технології та устаткування щодо видобутку, транспортування та збереження вуглеводневої сировини

РНБ.03-2. Вміти визначати основні характеристики родовища для подальшої його розробки.

РНБ.03-4. Вміти вибирати насосне і гідравлічне обладнання згідно експлуатаційних характеристик, аналізувати гідросхеми та проектувати згідно них об'ємні гідроприводи

### **Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни**

<b>Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:</b>	<b>На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:</b>
Вища математика	Дипломне проектування - бакалаври
Загальна фізика	
Гідравліка, гідро- та пневмоприводи	
Підземна гідравліка	
Механіка в'язкої рідини та бурильних речовин	

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Всього (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари		Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	180/6	80	100	64	-	16	КП	2	-	+
8	120/4	60	60	40	-	20	Р	2	-	+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає у 7 семестрі 44,4 %, а у 8 – 50, %.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
<b>СЕМЕСТР 7</b>				
<b>Змістовий модуль № 1 Формування, видобуток та теорія підйому рідини у нафтогазових свердловинах (1,5 к)</b>				
1	Л СР	2 1	<b>Тема 1</b> Вуглеводнева сировина метанового ряду. Класифікація й характеристика нафти та газів. Коротка характеристика нафтогазової галузі України.	1-3,13, 14, 20
2	Л  СР	2  5	Основи формування вуглеводневих (ВУ) покладів та їх основні характеристики. Формула притока ВУ до свердловини. Основи розробки газових і нафтових родовищ.	2, 7 20
3,4 5	Л ПЗ  СР	4 2  3	Підготовка свердловин до експлуатації. <b>ПЗ-1</b> Розрахунки прямої та зворотної закачки рідини при освоєнні свердловин. Пакери. Труби в нафтогазовій галузі. Призначення й сортамент труб. Міцність труб.	5, 11-13, 21
6	Л СР	2 1	Класифікація обладнання при експлуатації нафтових та газових свердловин. Фонтанна і насосна експлуатація.	1, 3, 4, 11, 12

7, 8, 9	Л СР	6 5	<b>Тема 2</b> Фізика процесу руху газорідних сумішей (ГРС). Прогнозування властивостей ГРС за термодинамічними умовами. Розрахунки кривих розподілу тиску в свердловині. Принципи керування фізичними процесами.	5, 7, 14, 19
10	ПЗ СР	2 10	<b>ПЗ-2</b> Визначення місця установки насосного обладнання при заданому значенні вільного газу на прийомі за допомогою ППП «PVT-Well». Модульний контроль.	9, 10
<b>Змістовий модуль № 2. Фонтанний та газліфтний способи видобутку нафти. (2 к)</b>				
11, 12	Л СР	4 5	<b>Тема 3</b> Склад устьового обладнання. Колонні головки. Маніфольди устьового обладнання. Фонтанні арматури. Склад і типорозміри.	1, 3, 11, 12,
13	ПЗ СР	2 5	<b>ПЗ-3</b> Типові розрахунки фонтанної арматури. Розрахунки на міцність НКТ.	1, 5, 11,
14, 15, 16	Л СР ПЗ	4 5 2	<b>Тема 4</b> Обладнання фонтанної свердловини. Техніка безпеки при експлуатації фонтанних свердловин. <b>ПЗ-4</b> Розрахунки забойного тиску, діаметру фонтанного підйомника та ККК процесу фонтанування.	1, 3, 13, 17 5
17-18	Л СР	4 5	Компресорний засіб. Принципова схема газліфтною експлуатації. Режими роботи та основні робочі характеристики. Переваги й недоліки газліфтного способу експлуатації.	1, 3, 11-12
19-21	Л СР	6 5	Газліфтна експлуатація із застосуванням глибинних клапанів. Методика розрахунку глибини установки газліфтних клапанів.	1, 5, 7, 17 5
22	Л СР	2 8	Підготовка газу при газліфтною експлуатації. Гідратоутворення. Боротьба з гідратами. Вплив температури на гідратоутворення. Оформлення реферату. Модульний контроль.	6, 11-12
<b>Змістовий модуль № 3. Насосна експлуатація свердловин –загальні відомості (2,5 к)</b>				
23-29	Л	14	<b>Тема 5</b> Свердловинна штангова насосна установка (СШНУ). Переваги та недоліки. 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. Призначення, складання колони насосних штанг. Експлуатація, транспортування й зберігання насосного обладнання.	1, 5, 6, 11, 12, 17,
30, 31	СР ПЗ	10 4	<b>ПЗ-5</b> Діаграма А.М. Адоніна щодо вибору обладнання СШНУ. Типові конструкції насосів. Робота з креслениками.	20, 21 5, 7, 13, 15, 16
32-36	Л СР	10 10	<b>Тема 6</b> Безштангові насосні установки. Класифікація та загальний принцип роботи. Переваги та недоліки. Установки заглибних електровідцентрових насосів. Принципова схема ЕВНУ. Склад устаткування і його призначення. Позначення ЕВНУ. ЗЕД і гідрозахист, газосепаратор та їх призначення. Електрокабель ЕВНУ. Конструкція й типорозміри. Безтрубна експлуатація ЕВН.	1, 5, 6, 11, 12, 15, 16 20
37, 38	Л СР	4 10	Принципові схеми та конструкції заглибних гвинтових та струмневих насосів. Переваги та недоліки.	1, 7, 10, 13, 15-17

39	ПЗ	2	<b>ПЗ-6</b> Типові конструкції насосів. Робота з креслениками та технічною документацією.	
40	СР ПЗ	10 2	Оформлення КП. Модульний контроль. Захист КП.	
<b>СЕМЕСТР 8</b>				
<b>Змістовий модуль № 4. Вибір обладнання СШНУ та визначення його режиму роботи (1,7к)</b>				
1, 2	Л	4	<b>Тема 7 Вибір штангового насоса і його режимних параметрів для забезпечення необхідного дебіту свердловини.</b> Свердловинні штангові насоси, типи, область застосування. Вибір штангового насоса і його режимних параметрів для забезпечення необхідного дебіту свердловини. Дебіт штангового насосу (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. Визначення довжини ходу плунжера штангового насоса. Структура комплексу прикладних програм для розрахунків. <b>ПЗ-7</b> Прогнозування режимних параметрів штангового насоса на задані умови експлуатації свердловини за допомогою ППП .	1, 3, 11-12 15-17 20
	СР	4		1, 5, 7 15-17
3	ПЗ	2		
4, 5, 6	Л	6	<b>Тема 8 Проектування колони штанг.</b> Насосні штанги. 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. <b>ПЗ-8</b> Вибір конструкції штанг на реальні умови експлуатації нафтової свердловини. Перевірка на міцність.	1, 5, 7 15
7	ПЗ СР	2 8		
8, 9, 10	Л	6	<b>Тема 9 Прогнозування енергетичних показників СШНУ.</b> 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. Верстати-качалки з позитивним та негативним дезаксіалом. Коефіцієнт корисної дії СШНУ. Визначення потужності двигуна верстата-качалки. <b>ПЗ-9</b> Прогнозування енергетичних показників СШНУ.	1, 7 13-14 21
	СР	5		1, 5, 7 15
11	ПЗ	2		
12, 13	Л ПЗ	2 2	<b>Тема 10 Динамометрування ШСНУ.</b> Принцип дії. Призначення. Конструкція. <b>ПЗ- 10</b> Розшифровка та типові види динамограм СШНУ.	1, 3, 7 20,21
<b>Змістовий модуль № 5 Вибір обладнання ЕВНУ та прогнозування режиму роботи (1,1к)</b>				
14-15	Л СР	4 7	<b>Тема 11 Вибір відцентрового насоса і його режимних параметрів</b> 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.	1, 7-8, 9, 20,21

16-18	Л	6	Основні шляхи підвищення ефективності роботи відцентрового насоса ( ВН). Типові конструкції ВН та його ступенів.Методика перерахунку характеристики насоса для на реальні умови газорідної суміші. Вплив газу та в'язкості водонафтової емульсії. Розрахунок параметрів енергоефективності УЕВН.	1, 7, 8, 9, 20, 21
	СР	7		9, 16, 17
19,20	ПЗ	4	<b>ПЗ-11</b> Прогнозування режимних параметрів роботи ЕВНУ на реальні умови експлуатації.	
	СР	4		
21	ПЗ	2	Захист РР. Модульний контроль.	1, 7, 17, 18
<b>Змістовий модуль № 6 Підвищення ефективності видобутку нафти та газу (1,2 к)</b>				
22-24	Л	6	<b>Тема 12</b> Підвищення ефективності експлуатації малодебітних свердловин. Експлуатація похило-скерованих свердловин. Безтрубна експлуатація свердловин.	6, 11, 12, 13,21
25	ПЗ	2		
	СР	8		
26-28	Л	6	<b>Тема 13</b> Ремонт свердловин при видобутку нафти та газу. Технології промивки свердловин від пісчаних пробок. Методи підвищення нафтовіддачі пластів.	3, 13, 17, 21
	СР	7		
29,30	ПЗ	4		

### САМОСТІЙНА РОБОТА (7 семестр)

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	10
2	Підготовка до практичних занять	5
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	20
4	Виконання індивідуального завдання та КП	65
5	Інші види самостійної роботи	-
	Разом	100

### САМОСТІЙНА РОБОТА (8 семестр)

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	7
2	Підготовка до практичних занять	5
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	18
4	Виконання індивідуального завдання	30
5	Інші види самостійної роботи	-
	Разом	60



## ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання
ПЗ-1	Розрахунки прямої та зворотної закачки рідини при освоєнні свердловин	Семестр 7
ПЗ-2	Визначення місця установки насосного обладнання при заданому значенні вільного газу на прийомі за допомогою ППП «PVT-Well»	Семестр 7
ПЗ-3	Розрахунки на міцність НКТ.	Семестр 7
ПЗ-4	Розрахунки забойного тиску, діаметру фонтанного підйомника та ККД процесу фонтанування.	Семестр 7
ПЗ-5	Діаграма А.М. Адоніна щодо вибору обладнання СШНУ.	Семестр 7
ПЗ-6.	Типові конструкції насосів СШНУ та УЕАН. Робота з креслениками та технічною документацією.	Семестр 7
ПЗ-7	Прогнозування режимних параметрів штангового насоса на задані умови експлуатації свердловини за допомогою ППП	Семестр 8
ПЗ-8	Вибір конструкції штанг на реальні умови експлуатації нафтової свердловини. Перевірка на міцність.	Семестр 8
ПЗ-9	Прогнозування енергетичних показників СШНУ	Семестр 8
ПЗ- 10	Розшифровка та типові види динамограм СШНУ.	Семестр 8
ПЗ-11	Прогнозування режимних параметрів роботи ЕВНУ на реальні умови експлуатації.	Семестр 8
ПЗ-12	Експлуатація малодебітних свердловин.	Семестр 8
ПЗ-13	Промивка свердловини від пісчаних пробок.	Семестр 8

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

КП, реферат, розрахункові завдання  
(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
КП	Комплекс основного обладнання експлуатації нафтогазової свердловини. Підготувати реферат на контрольні питання. Оформити розрахункові роботи за індивідуальними завданнями, згідно. Оформлення креслеників загального виду та складального кресленика обраного насоса. Оформлення специфікації до креслеників. Оформити презентацію КП для захисту.	5 (7 сем.) 10 (7 сем.)  13 (7 сем.) 16 (7 сем.)
Р-1	Прогнозування режиму роботи УСШН на задані умови експлуатації.	4 (8 сем.)
Р-2	Прогнозування режиму роботи УЕВН на задані умови експлуатації..	7 (8 сем)
Р-3	Промивка свердловин від пісчаних пробок.	10 (8 сем)

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методика вивчення навчальної дисципліни «Машина та обладнання для видобутку нафти та інших видів вуглеводної сировини» спрямована на повне засвоєння студентами всіх модулів дисципліни поряд з загально технічними, закладає підґрунтя технічної освіти. Методичну основу дисципліни складають: теорія пізнання, концепція предметно-змістової діяльності, проблемно-діяльна концепція, ідеологія системного навчання, педагогічне співробітництво, гуманізація та гуманітаризація навчання.

Роль і місце дисципліни в підготовці фахівців визначається тим, що машина та обладнання для видобутку нафти є однією з основ фундаментальної підготовки фахівців, що займаються розробкою, проектуванням та експлуатацією промислового обладнання. Фундаментальний характер дисципліни забезпечується самим її предметом. Вивчення цієї дисципліни тісно пов'язане з вивченням фізики, математики, гідравліки, механіки в'язкої рідини, підземної гідромеханіки.

На лекціях використовуються відеоматеріали, інтерактивні методики, логічні методи, відбувається робота з науковою літературою, складання графічних схем і таблиць. Для засвоєння учбових елементів та понять, що необхідно знати, використовуються «ілюстративні» лекції, в основі яких є проблемний метод. На практичних заняттях прищеплюються навички практичного застосування знань та вмінь, які отримані на лекціях. В організації занять застосовуються макети приборів та плакати, та матеріали дистанційного курсу «Машина та обладнання для видобутку нафти (7,8 сем.)» - <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=533>.

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль реалізується у формі опитування, виступів на практичних заняттях, тестів, виконання індивідуальних завдань, проведення контрольних робіт.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів, виступу на практичних заняттях;
- з практичних, індивідуальних завдань – за допомогою перевірки виконаних завдань, реферату за обраною темою.

Контроль виконання курсової роботи (проекту) включає поточний контроль за виконанням розділів роботи (проекту) та захист перед комісією.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку (з оцінкою) або екзамену відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом.

Семестровий контроль може проводитися в усній формі по екзаменаційних білетах або в письмовій формі за контрольними завданнями, а також шляхом тестування з використанням технічних засобів. Можливе поєднання різних форм контролю. Форма проведення семестрового контролю зазначається у робочій програмі навчальної дисципліни.

Результати поточного контролю можуть враховуватись як допоміжна інформація для виставлення оцінки з даної дисципліни.

Студент вважається допущеним до семестрового екзамену з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх практичних, лабораторних, семінарських занять та індивідуальних завдань, передбачених навчальною програмою з дисципліни.

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

### 7 семестр

Табл. 1 Розподіл балів у 7 семестрі

Поточне тестування та самостійна робота			Сума
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль №2	Змістовий модуль №3	
T1-T2	T3-T4	T5-T6	100
30	30	40	

### 8 семестр

Табл. 2 Розподіл балів у 8 семестрі

Поточне тестування та самостійна робота			Сума
Змістовий модуль №4	Змістовий модуль №5	Змістовий модуль №6	
T7-T10	T11	T12-T13	100
50	30	20	

T1, T2, ... T102 – номери тем змістових модулів.

### Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під системою оцінювання слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними критеріями оцінювання для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

**Критерії оцінювання** – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 1., 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтинго ва оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначен ня	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибоке знання</b> навчального матеріалу модуля, що містяться в <b>основних і додаткових літературних джерелах</b>;</li> <li>- <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>- <b>вміння проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>- <b>відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні</b>;</li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі</b>.</li> </ul>	Відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>, що передбачений модулем;</li> <li>- <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і <b>проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі</b>.</li> </ul>	Відповіді на запитання містять <b>певні неточності</b> ;
75-81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b>;</li> <li>- <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і <b>проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>- <b>вміння вирішувати практичні задачі</b>.</li> </ul>	- <b>невміння використовувати</b> теоретичні знання для <b>вирішення складних практичних задач</b> .
64-74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b>;</li> <li>- <b>вміння вирішувати прості практичні задачі</b>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Невміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання;</li> <li>- <b>невміння аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b>;</li> <li>- <b>невміння вирішувати складні практичні задачі</b>.</li> </ul>

60-63	Е	Задовільно	- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші <b>практичні задачі</b> .	Незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу модуля; - невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні <b>практичних задач</b>
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	<b>Додаткове вивчення</b> матеріалу модуля може бути виконане <b>в терміни, що передбачені навчальним планом</b> .	Незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати <b>прості практичні задачі</b> .
1-34	Ф (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- <b>Повна відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання <b>простих практичних задач</b>

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальний контент, плани практичних занять, завдання для самостійної роботи, поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів, завдання до комплексної контрольної роботи розміщені на сайті кафедри: <http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm> та на сайті дистанційних курсів НТУ «ХПІ» - <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=533>.

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова література

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 // Свідectво про реєстрацію авторського права на твір №74077, Україна. Дата реєстрації 09.10.2017. <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=533>
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 електровідцентровоносоної 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. <http://library.kpi.kharkov.ua>
9. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ Підручник -3-є доповнене видання - К «Реал-Принт», 2004- 695с <http://library.kpi.kharkov.ua>

#### Допоміжна література

1. 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>
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. <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=533>

### 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>