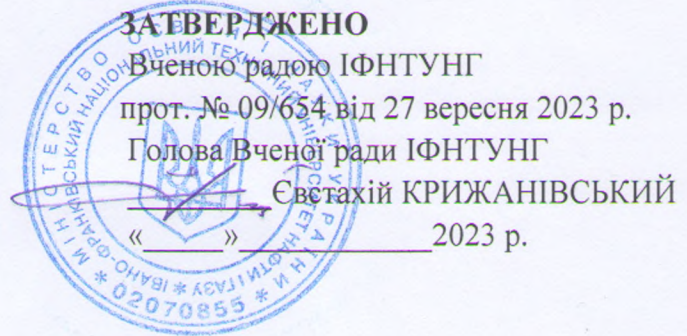


Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут інженерної механіки
назва інституту випускової кафедри



РОБОЧА ПРОГРАМА

ПЛАНУВАННЯ І ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень _____ третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти _____
(назва освітнього рівня)

Галузь знань _____ 13 «Механічна інженерія» _____
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність _____ 133 «Галузеве машинобудування» _____
(код і назва спеціальності)


Освітньо-наукова програма _____ «Галузеве машинобудування» _____
(назва ОП)

Статус дисципліни _____ вибіркова _____
обов'язкова/вибіркова

Мова викладання _____ українська _____

2023 р.

Розробник(и):

Професор кафедри нафтогазових машин та обладнання, д.т.н, проф.  Олександр ПАНЕВНИК
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)
oleksandr.panevnyk@nung.edu.ua

Схвалено на засіданні кафедри нафтогазових машин та обладнання

Протокол від « 30 » серпня 2023 року № 1

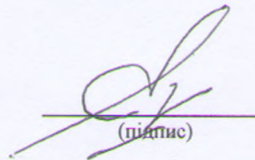
Завідувач кафедри нафтогазових
машин та обладнання



Ярослав ФЕДОРОВИЧ

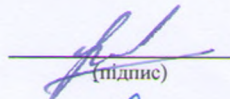
Узгоджено:

Завідувач відділу аспірантури і докторантури
(назва відділу)



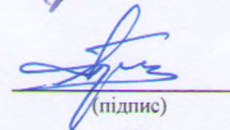
Василь ПРОЦЮК
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Начальник навчального відділу
(назва відділу)



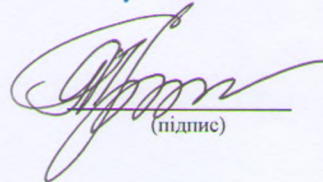
Ігор ШОСТАКІВСЬКИЙ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Завідувач кафедри
нафтогазових машин та обладнання
(назва кафедри)



Ярослав ФЕДОРОВИЧ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Гарант ОНП
Галузеве машинобудування
(назва ОНП)



Ярослав ГРИДЖУК
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p>Мета і завдання дисципліни</p>	<p>Метою дисципліни є набуття фахівцями компетенцій щодо сучасних методів планування експериментальних досліджень нафтогазових машин, їх призначення та особливостей оброблення отриманих результатів.</p> <p>Завдання дисципліни – сформувати у здобувачів розуміння особливостей використання методів та прийомів планування та оброблення результатів експериментальних досліджень нафтогазових машин; вибору необхідних методів планування та оброблення результатів експериментальних досліджень нафтогазових машин за даних умов їх експлуатації; здійснення пошуку вихідних даних для планування та проведення експериментальних досліджень; обробки отриманих результатів експериментальних досліджень з використанням сучасних комп'ютерних програм.</p>
<p>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</p>	
<p>Попередні вимоги для вивчення дисципліни (пререквізити)</p>	<p>Експериментальні методи дослідження нафтогазового обладнання</p>
<p>Постреквізити</p>	
<p>Результати навчання</p>	<p>РН1. Мати концептуальні та методологічні знання з механічної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій;</p> <p>РН3. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані;</p> <p>РН5. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи;</p> <p>РН7. Вміти планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з галузевого машинобудування та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми;</p> <p>РН8. Застосовувати загальні принципи та методи математики, природничих та технічних наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері механічної інженерії;</p> <p>РН9. Глибоко розуміти загальні принципи та методи механічної інженерії а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері галузевого машинобудування та у викладацькій практиці;</p> <p>РН12. Демонструвати навички аналізу можливості та ефективно-</p>

	сті застосування нафтогазових машин та обладнання у конкретних умовах експлуатації нафтогазового об'єкта, а також комплексного оцінювання технічного стану та обґрунтування шляхів забезпечення їх працездатності.
Компетентності	<p>Загальні:</p> <p>ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, генерувати нові ідеї та розв'язувати комплексні проблеми галузевого машинобудування</p> <p>Спеціальні (фахові):</p> <p>ФК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у механічній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з механічної інженерії та суміжних галузей;</p> <p>ФК6. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики галузевого машинобудування, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень;</p> <p>ФК7. Здатність проводити дослідження нафтогазових машин, процесів і явищ з використанням сучасних методів математичного та фізичного моделювання, здійснювати пошуки нових технічних ідей задля підвищення їх надійності та енергоефективності;</p> <p>ФК8. Здатність до усестороннього аналізу умов експлуатації, оцінювання можливості та ефективності застосування нафтогазових машин на етапах проектування та виготовлення, а також в процесі експлуатації із використанням сучасних методів контролю та технічної діагностики з метою забезпечення їх працездатності.</p>
Підсумковий контроль, форма	Диференційований залік
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Комунікативні; логічного мислення; комплексного підходу до вирішення проблем; лідерських якостей; здатності приймати рішення в нестандартних умовах; самодисципліни й самоконтролю; бажання вчитися та постійно розвиватися тощо.

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять і поведінки на них

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (від 31.03.2022 р., наказ № 68) відвідування здобувачами вищої освіти всіх аудиторних занять з пропонованої дисципліни за чинним упродовж семестру розкладом є обов'язковим. Спізнення на зазначені заняття – не допускаються. Здобувачі вищої освіти протягом аудиторного заняття: тримають вимкненими електронні засоби зв'язку; залишають аудиторію, лабораторію, комп'ютерний клас тощо тільки за дозволом викладача; активно працюють над виконанням необхідного обсягу навчальної роботи; використовують технічні засоби навчання, котрі підвищують ефективність навчального процесу; поведуть себе дисципліновано та сприяють підтримці належного санітарного стану в навчальних приміщеннях.

Одержані здобувачем на аудиторному занятті бали поточного контролю знань не підлягають зменшенню за будь-які порушення навчальної дисципліни.

У разі проведення відеоконференції за змістом і задачами дисципліни правила та режим її проведення доводяться кафедрою до відома здобувачів наперед.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Здобувачі вищої освіти під час навчання в університеті зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічні доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73). Зокрема, здобувачі мають: демонструвати самостійність у виконанні аудиторних завдань, контрольних робіт; не фальсифікувати свої результати навчання; уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань; дотримуватися коректності в посиланнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей.

3) щодо оцінювання

За умови виконання всіх практичних занять, складання тестового контролю засвоєння змістових модулів та підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (за семестр отримано не менше 35 балів за шкалою ЄКТС) здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни. Форма семестрового контролю – диференційований залік – виставляється до початку екзаменаційної сесії виключно на підставі результатів поточного контролю протягом семестру. Присутність здобувача під час виставлення викладачем заліку з дисципліни не обов'язкова.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контролю здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2022р. (наказ №262).

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Не розв'язана здобувачем вищої освіти під час аудиторного практичного заняття індивідуальна контрольна задача (приклад) підлягає захисту в позааудиторний час до наступного практичного заняття. За таку задачу, коли вона розв'язана вірно, здобувачу нараховується зменшена кількість балів. Обсяги зменшення балів залежать від складності та трудомісткості задачі й доводяться викладачем до відома здобувача наперед.

Контрольна задача захищається здобувачем до наступного практичного заняття.

Умови допуску до перескладання модульного та підсумкового контролів, графік і форми перескладання регламентовані Положенням про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ, зазначеному в пункті 1) цього розділу.

6) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/L3VUV>.



7) щодо конфліктних ситуацій

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/i42PI>.



8) щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya>



3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Планування і обробка результатів експериментальних досліджень»

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Планування і обробка результатів експериментальних досліджень» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи для очної та заочної форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Планування і обробка результатів експериментальних досліджень»

Найменування показників	Усього		Семестр 4	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	4,0	4,0	4,0	4,0
Загальний обсяг часу, год	120	120	120	120
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	36	12	36	12
лекційні заняття	18	6	18	6
семінарські заняття	-	-	-	-
практичні заняття	18	6	18	6
лабораторні заняття	-	-	-	-
Самостійна робота год.	84	108	84	108
Форма семестрового контролю	диференційований залік		диференційований залік	

3.2 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Планування і обробка результатів експериментальних досліджень» характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
М	Планування і обробка результатів експериментальних досліджень	18	
ЗМ 1	Обробка результатів фізичних вимірювань	6	
Т 1.1	Основні поняття. Класифікація похибок	2	1
Т 1.2	Оцінка похибок прямих вимірювань	2	1
Т 1.3	Поняття невизначеності вимірювань	2	1
ЗМ2	Обробка результатів наукових досліджень	6	
Т 2.1	Визначення мінімальної кількості вимірювань та перевірка достовірності експериментальних даних	2	1
Т 2.2	Методи підбору емпіричних формул	2	1
Т.2.3	Основи регресійного аналізу	2	1
ЗМ 3	Планування експериментальних досліджень	6	
Т 3.1	Основи теорії планування експерименту	2	13,14
Т 3.2	Методика планування експерименту	2	2,4
Т 3.3	Планування експерименту при пошуку оптимальних умов	2	1

Всього: – модулів — 1;
– змістових модулів — 3.

3.3 Теми практичних занять

Теми рекомендованих практичних занять з дисципліни «Планування і обробка результатів експериментальних досліджень» наведені у таблиці 3.

Таблиця 3 –Теми практичних занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
М	Планування і обробка результатів експериментальних досліджень	18	
ЗМ 1	Обробка результатів фізичних вимірювань	6	
Т 1.1	Загальні відомості про помилки вимірювання	2	1,3
Т 1.2	Побудова номограми з вирівнених точок з трьома паралельними шкалами	2	1,3
Т 1.3	Побудова емпіричної формули для двофакторної залежності	2	1,3
ЗМ 2	Обробка результатів наукових досліджень	6	
Т 2.1	Побудова та статистичне оцінювання парної гіперболічної емпіричної залежності	2	1,3
Т 2.2	Побудова та статистичне оцінювання парної кубічної емпіричної залежності	2	1,3
Т.2.3	Побудова та статистичне оцінювання парної степеневі емпіричної залежності	2	1,3
ЗМ 3	Планування експериментальних досліджень	6	
Т 3.1	Основні поняття планування та методологія експерименту	2	1,3
Т 3.2	Визначення критеріїв подібності при проведенні експериментальних досліджень	2	5
Т 3.3	Визначення критеріїв подібності при обертанні струминного насоса в свердловині	2	6

3.5 Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах навчальної дисципліни «Планування і обробка результатів експериментальних досліджень» наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Зміст самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Обсяг годин	
	ДФН	ЗФН
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	30	42
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	26	26
Підготування до практичних занять та контрольних заходів	28	40
Підготування до лабораторних робіт, звітів протоколів з лабораторних робіт	-	-
Усього годин	84	108

Перелік матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.
Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
М	Планування і обробка результатів експериментальних досліджень	26	
ЗМ 1	Обробка результатів фізичних вимірювань	10	
Т 1.1	Основні поняття. Класифікація похибок	6	7,15
Т 1.2	Оцінка похибок прямих вимірювань	4	8,16
ЗМ 2	Обробка результатів наукових досліджень	10	
Т 2.2	Методи підбору емпіричних формул	6	9
Т.2.3	Основи регресійного аналізу	4	10
ЗМ 3	Планування експериментальних досліджень	6	
Т 3.1	Основи теорії планування експерименту	6	11,12

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне вивчення, є складовою частиною поточного оцінювання за відповідними змістовими модулями.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1 Журахівський А.В., Яцейко А.Я., Дьяченко Н.Б. Основи технічної творчості та наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. 380 с.

2 Колесніков О.В. Основи наукових досліджень : навчальний посібник. К : Центр, 2011. 144 с.

3. Луцак Л.Д., Бурда М.Й. Основи наукових досліджень : практикум. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2020. 55 с.

4. Дубей, О. Я. Основи наукових досліджень : конспект лекцій. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. 66 с.

5 Виросткевич М., Чернюк В., Паневник Д. Гідрогазомеханіка технічних систем: навчальний посібник. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. 140 с.

6 Panevnyk D.A. Study on characteristics of a downhole vortex jet pump. Romanian Journal of Petroleum & Gas Technology. VOL. II (LXXIII). No. 2/2021. 10 p. DOI: 10.51865/JPGT.2021.02.03.

7 Криль Я. А., Дрогомирецький Я.М., Бурда М.Й. Основи наукових досліджень. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ Факел, 2008. 114 с.

8 Паневник Д.О., Паневник О.В. Оптимізація операційних витрат під час видобування нафти струминними насосами. Нафтогазова галузь України. 2019. № 2. С.3–7.

9 Паневник Д.О., Паневник О.В. Моделювання економічних показників розробки родовищ сланцевого газу. Нафтогазова галузь України. 2019. № 4. С.3–8.

10 Паневник Д.А., Паневник А.В. Гідравлічна модель змішування потоків. Нафтогазова енергетика. 2021. № 2(36). С. 42–48.

11 Паневник Д.О., Паневник О.В. Контроль та регулювання режиму роботи свердловинного струминного насоса. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2020. № 1(74). С.18–25.

12 Паневник Д.А., Паневник А.В. Повышение энергоэффективности использования скважинных струйных насосов. Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. Т. 63, № 5 (2020), с. 462–471. (SCOPUS).

4.2 Додаткова література

13 Кияк Б. Р. Методи, алгоритми та моделі інформаційних технологій наукового прогнозування (гранти і пріоритети для фундаментальних досліджень) : монографія. К. : УкрІНТІ, 2001. 172 с.

14 Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник. К. : Кондор, 2006. 206 с.

4.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

15 Холявко В.В., Владимирський І.А., Жабинська О.О. Фізичні властивості та методи дослідження матеріалів. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 4,15 Мбайт). Київ : Центр учбової літератури, 2016. 156 с. URL.: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38786>.

16 Основи наукових досліджень [Електронний ресурс] : навчальний посібник. КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Г. Г. Стрелкова, М. М. Федосенко, А. І. Замулко, О. С. Іщенко. Електронні текстові дані (1 файл: 500 Кбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 120 с. URL.: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/30605/3/naukovi_doslidzhennia.pdf.

5 ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах дисципліни «Планування і обробка результатів експериментальних досліджень» наведені в таблиці 6.

Таблиця 6 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
РН1	МН 1 – словесні методи (МН 1.1 - лекція, МН 1.3 – бесіда, МН 1.4 – інструктаж);	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 6 – усний контроль
РН 3	МН 2 – наочні методи (2.4 – комп'ютерні і мультимедійні методи);	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 6 – усний контроль
РН 5	МН 3 – практичні методи (МН 3.4 - практичні роботи) МН 19 – робота під керівництвом викладача.	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 6 – усний контроль
РН7	МН 7 – аналітичний; МН 9 – порівняння; МН 18 – методи самостійної роботи вдома	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 6 – усний контроль
РН8	МН 2 – наочні методи (МН 2.4 – комп'ютерні і мультимедійні методи);	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 6 – усний контроль
РН9	МН 1 – словесні методи (МН 1.1 - лекція, МН 1.3 – бесіда, МН 1.4 – інструктаж);	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 6 – усний контроль
РН12	МН 17 – дослідницький;	МФО 6 – усний контроль

Шифри програмного результату навчання запозичені з ОПП, а їх зміст наведений в першому розділі даної програми.

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМИ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведений в таблиці 7.

Таблиця 7 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістовного модуля ЗМ1	15
Контроль практичних навиків при виконанні трьох практичних робіт змістовного модуля ЗМ1 (3x5)	15
Усього	30
Контроль засвоєння теоретичних знань змістовного модуля ЗМ2	20
Контроль практичних навиків при виконанні трьох практичних робіт змістовного модуля ЗМ2 (3x5)	15
Усього	35
Контроль засвоєння теоретичних знань змістовного модуля ЗМ3	20
Контроль практичних навиків при виконанні трьох практичних робіт змістовного модуля ЗМ3 (3x5)	15
Усього	35
Разом	100

На практичних заняттях застосовується поточний контроль (МФО 4). Максимальна кількість балів поточного контролю за одне практичне заняття – 5; оцінюються рівень оволодіння теоретичним матеріалом з теми заняття, уміння та навички розв'язання прикладів, задач. Поточний контроль засвоєння змістових модулів дисципліни ЗМ1, ЗМ2, ЗМ3 здійснюються у письмовій формі (МФО 6) в кінці семестру. За умови виконання усіх видів робіт, передбачених навчальним планом та програмою і підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (отримано 35 балів за шкалою ЄКТС), здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни у формі диференційованого заліку, який виставляється до початку екзаменаційної сесії на підставі результатів поточного контролю протягом семестру.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 8.

Таблиця 8 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	90...100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
Достатній	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагаль-	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передба-

		нює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	чені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані вміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 9).

Таблиця 9 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
Добре	82-89	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
Задовільно	67-74	D	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота

7. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес відбувається в аудиторіях університету, оснащених мультимедійним обладнанням, навчальних та науково-дослідних лабораторіях кафедри нафтогазових машин та обладнання, з відповідними технічними засобами, обладнанням, приладами, комп'ютерами. Крім того, використовується сучасна матеріально-технічна база університету, а саме: науково-технічна бібліотека.