

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

Інститут інженерної механіки

Кафедра нафтогазових машин та обладнання

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту
інженерної механіки

/Л.І.Романишин

«01» 09 2022 р.

ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИН

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

бакалавр

(рівень вищої освіти)

галузь знань 13 Механічна інженерія

(шифр і назва)

спеціальність 133 Галузеве машинобудування

(шифр і назва)

ОПП інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання

(назва)

Вид дисципліни обов'язкова

обов'язкова / вибіркова

Івано-Франківськ – 2022

Робоча програма дисципліни «Основи технічної експлуатації машин» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» на здобуття ступеня **бакалавр**.

Розробник:

доцент каф. нафтогазових машин та
обладнання, доктор філософії

(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Д.О. Паневник
(прізвище та ініціали)

Робоча програма розглянута на засіданні кафедри нафтогазових машин та обладнання

Протокол від «31» 08 2022 року № 1

Завідувач кафедри нафтогазових
машин та обладнання


(підпис)

Я.Т. Федорович
(ініціали та прізвище)

Узгоджено

Гарант освітньо-професійної програми
«Інжиніринг і сервісне обслуговування
нафтогазових машин та обладнання»


(підпис)

Т.Л. Романишин
(ініціали та прізвище)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Основи технічної експлуатації машин» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Основи технічної експлуатації машин»

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах			
			Семестр 5		Семестр	
	денна форма навчання (ДФН)	заочна форма навчання (ЗФН)	денна форма навчання (ДФН)	заочна форма навчання (ЗФН)	денна форма навчання (ДФН)	заочна форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	5	5	5	5		
Кількість модулів	1	1	1	1		
Загальний обсяг часу, год, у т.ч.	150	150	150	150		
Аудиторні заняття, год, у т.ч.	60	14	60	14		
лекційні заняття	24	6	24	6		
семінарські заняття	-	-	-	-		
практичні заняття	18	4	18	4		
лабораторні заняття	18	4	18	4		
Самостійна робота, год, у т.ч.	90	136	90	136		
виконання курсової роботи	-	-	-	-		
виконання контрольних робіт	-	8	-	8		
опрацювання матеріалу, викла- деного на лекціях	20	28	20	28		
опрацювання матеріалу, вине- сеного на самостійне вивчення	20	20	20	20		
підготовка до практичних за- нять та контрольних заходів	10	30	10	30		
підготовка звітів з лаборатор- них робіт	10	20	10	20		
підготовка до екзамену	30	30	30	30		
Форма семестрового контролю	Іспит		Іспит			

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – навчити майбутніх фахівців забезпечувати працездатність нафтогазових машин та обладнання за мінімальних витрат часу, трудових та матеріальних ресурсів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- задачі науки про експлуатацію машин та обладнання;
- фактори та причини порушення працездатності нафтогазових машин та обладнання. Поняття про зношування елементів технічних систем;
- вид та характер зношування конкретних деталей машин. Окреслити шляхи зниження інтенсивності зносу та інших пошкоджень, визначити граничні допустимі зноси та остаточний ресурс;
- методи забезпечення та підвищення ефективності експлуатації нафтогазових машин та обладнання;
- шляхи реалізації оптимального управління матеріальними та інформаційними потоками при забезпеченні технологічних процесів експлуатації нафтогазових машин та обладнання;
- основні вимоги до технологічної документації та технологічних процесів.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:

інтегральних:

здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані 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 умов.

загальних:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

фахових:

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

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 застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

ФК12. Здатність здійснювати технічний нагляд за монтажем, випробуванням, обслуговуванням і ремонтом бурового та нафтопромислового обладнання, забезпечувати високу ефективність його експлуатації.

ФК13. Здатність проводити перевірку технічного стану устаткування в експлуатаційних умовах, оцінку відповідності чинним нормативним документам.

Результати навчання дисципліни деталізують такі **професійні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України та освітньо-професійною програмою:**

ПРН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

ПРН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

ПРН13. Розуміти структури і служби підприємств галузевого машинобудування.

ПРН16. Вміти на основі оцінки технічного стану застосовувати сучасні методи ремонту та реновації обладнання.

ПРН17. Вміти розробляти технічну документацію з раціональної експлуатації, технічного обслуговування, безпечного проведення монтажних, випробувальних та ремонтних робіт бурового і нафтогазопромислового обладнання.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни "Основи технічної експлуатації машин" характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
1	2	3	4	5	6
М	Основи технічної експлуатації машин	24	6		
ЗМ 1	Надійність нафтогазових машин	8	2		
Т 1.1	Значення проблеми надійності машин та економічні аспекти забезпечення надійності	2	1	1 6	1.1, 6
Т 1.2	Основні поняття та математичні основи теорії надійності	2	0,5	1 6	1, 2 11
Т 1.3	Оцінка показників надійності	2	0,5	1 7	3 9
Т 1.4	Забезпечення надійності машин у процесі експлуатації	2		1, 4 7	5, 7 13
ЗМ 2	Технічна експлуатація машин	8	2		
Т 2.1	Оцінка технічного стану бурового та нафтогазопромислового обладнання. Довговічність обладнання, характеристика придатності до експлуатації та ефективності його використання, підтримування працездатності та готовності.	2	0,5	1	1.1- 1.7
Т 2.2	Умови експлуатації бурового і нафтогазопромислового обладнання. Характеристика навантажень на елементи бурового та нафтогазопромислового обладнання. Приклади зміни напружень в елементах свердловинного обладнання	2	0,5	2	1.1
Т.2.3	Особливості експлуатації бурового обладнання. Ефективність експлуатації бурової установки, спуско-підйомного комплексу, обладнання для обертання бурильної колони, насосно-циркуляційної системи бурової установки	2	0,5	1	4,5,6

продовження таблиці 2

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
1	2	3	4	5	6
Т 2.4	Вибір області раціональної експлуатації обладнання для механізованого нафтовидобутку. Експлуатація штангових глибинних, електровідцентрових, гвинтових та гідропривідних насосів, газліфтних установок, гідропакерних підйомників. Експлуатація обладнання систем збору та підготовки нафти і газу	2	0,5	2	
ЗМ 3	Основи нафтогазопромислової логістики	8	2		
Т 3.1	Методологічні основи логістики. Поняття логістики. Підходи до організації логістики. Види логістики	2	0,5	3 8	1.1
Т 3.2	Базові поняття логістики. Поняття логістичної системи. Види логістичних систем. Логістична функція та логістична операція. Логістичний ланцюг та логістична мережа. Логістичний канал. Логістичний центр	2	0,5	3 8	1.2 1.3
Т 3.3	Матеріальні та інформаційні потоки в логістиці. Поняття матеріальних та інформаційних потоків. Види матеріальних потоків. Поняття інформаційних потоків. Управління матеріальними та інформаційними потоками.	2	0,5	3	2.1 – 2.3
Т 3.4	Логістика постачання. Сутність понять «закупівля» та «постачання». Способи визначення розміру замовлення	2	0,5	3 8	5.1 – 5.4

Всього: Модуль 1. Змістових модулів 3.

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни "Основи технічної експлуатації машин" наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
1	2	3	4	5	6
М	Основи технічної експлуатації машин	18	4		
ЗМ 1	Надійність нафтогазових машин	6	2		
П 1.1	Побудова діаграми Парето для аналізу надійності нафтогазового обладнання	2	2	1п	

продовження таблиці 3

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
1	2	3	4	5	6
П 1.2	Визначення показників надійності колони штанг глибинного насоса	2	-	1п	
П 1.3	Визначення надійності системи збору та підготовки газу	2	-	1п	
ЗМ 2	Технічна експлуатація машин	6	2		
П 2.1	Складання карт обстеження талевої системи бурової установки	2	2	1п	
П 2.2	Вивчення особливостей експлуатації фонтанних арматур	2	-	1п	
П 2.3	Вивчення особливостей експлуатації електровідцентрового глибинного насоса	2	-	1п	
ЗМ 3	Основи нафтогазопромислової логістики	6	2		
ПЗ.1	Планування потреби в бурових установках	2	2	2п	
ПЗ.2	Планування тривалості поточного ремонту свердловини	2	-	2п	
П 3.3	Визначення тривалості ремонтного циклу бурового та нафтогазопромислового обладнання	2	-	2п	

3.3 Теми лабораторних занять

Теми лабораторних занять дисципліни "Основи технічної експлуатації машин" наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Теми лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
1	2	3	4	5	6
М	Основи технічної експлуатації машин	18	6		
ЗМ 1	Надійність нафтогазових машин	6	2		
Л 1.1	Оцінка зношування шоршкових доліт	2	2	1л	
Л 1.2	Визначення характеру пошкоджень циліндропоршневої пари бурового насоса	2	-	1л	
Л 1.3	Вивчення особливостей зношування насосно-компресорних труб	2		1л	
ЗМ 2	Технічна експлуатація машин	6	2		
Л 2.1	Вибір раціональних конструкторських та режимних параметрів бурового насоса	4	2	1л	
Л 2.2	Визначення раціональних режимів експлуатації клапанних пар бурового насоса	2		1л	

продовження таблиці 4

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
1	2	3	4	5	6
Л 2.3	Вивчення особливостей експлуатації фонтанних арматур	2	-	1л	
ЗМ 3	Основи нафтогазопромислової логістики	6	2		
Л 3.1	Вивчення статистичного методу планування потреби у змінних деталях нафтогазового обладнання	2	2	2л	
Л 3.2	Графо-аналітичний метод визначення оптимальної кількості бригад капітального ремонту свердловин	2	-	2л	
Л 3.3	Визначення місця локалізації центрального складу змінних деталей бурового та нафтогазопромислового обладнання	2	-	2л	2

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 – Матеріал, який виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), Питання, що виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
1	2	3	4	5	6
М	Основи технічної експлуатації машин	20	20		
ЗМ 1	Надійність нафтогазових машин	6	6		
Т 1.1	Задачі, завдання та поняття теорії надійності і працездатності машин. Фактори, що впливають на працездатність машин: механічні навантаження, зношування, корозія, кавітація, перегрівання, біологічні пошкодження	4	4	1с	
Т 1.2	Основні напрямки підвищення рівня якості промислової продукції	2	2	1с	
ЗМ 2	Технічна експлуатація машин	8	8		
Т 2.1	Основні терміни та визначення процесу експлуатації бурового та нафтогазопромислового обладнання	4	4	1с	
Т 2.2	Характеристика навантажень на бурову установку. Стійкість бурових споруд. Експлуатаційні фактори, що визначають працездатність бурового обладнання	2	2	1с	
Т 2.3	Забезпечення працездатності промислових трубопроводів, насосних станцій, нафтових резервуарів та сепараторів	2	2	1с	

продовження таблиці 5

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), Питання, що виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
1	2	3	4	5	6
ЗМ 3	Основи нафтогазопромислової логістики	6	6		
Т 3.1	Головна мета логістики, принципова схема логістичної системи. Макрологістична та мікрологістична системи в нафтогазовій галузі	2	2	1с	
Т 3.2	Логістика запасів: методи управління закупівлями й запасами. Транспортна логістика. Вибір оптимальної системи розподілення товарних запасів	2	2	1с	
Т 3.3	Сучасні тенденції розвитку логістики. Логістичний аутсорсинг. Транспортно-логістичні центри. Цифрові технології в управлінні ланцюгами поставок	2	2	1с	

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1 Копей Б. В. Основи надійності нафтогазових машин та обладнання : навч. посіб. Т. 1 /Б. В. Копей, С. І. Гладкий. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019.- 306 с.

2 Лівак І.Д., Концур І.Ф., Шостаківський І.І. Основи нафтогазової справи : навч. посіб. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2014. 432 с.

3 Полянська А. С., Галюк І. Б. Логістика у нафтогазовій галузі: навч. посіб. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2020 . 212 с.

4.2 Додаткова література

4 Копей Б. В., Лях М. М. Розрахунок, конструювання, монтаж та експлуатація машин та обладнання для спорудження свердловин : підручник. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. 612 с.

5 Kryzhanivskiy E.I., Panevnyk D.A. Improving use efficiency above-bit jet pumps. Socar Proceeding. 2020. № 2. С. 112-118.

6 Паневник Д.О. Моделювання процесу гідроабразивної ерозії елементів свердловинного струминного насоса. Проблеми тертя та зношування. 2021. № 4. С.115 - 121. [https://doi.org/10.18372/0370-2197.4\(93\).16284](https://doi.org/10.18372/0370-2197.4(93).16284).

7 Дмитриченко М.Ф., Мнацаканов Р.Г., Мікосянчик О.О. Триботехніка та основи надійності машин. К. : Інформавтодор, 2006. 216 с.

8. Окландер М.А., Хромов О.П. Промислова логістика : навчальний посібник. К. : Центр навчальної літератури, 2004. 222 с.

4.3 Література та методичне забезпечення практичних занять

1п Гладкий С.І. Раціональна експлуатація бурового та нафтогазопромислового обладнання : лабораторний практикум. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. 37 с.

2п Полянська А. С., Галюк І. Б. Логістика : практикум. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2020. 214 с.

4.4 Література та методичне забезпечення лабораторних занять

1л Гладкий С.І. Раціональна експлуатація бурового та нафтогазопромислового обладнання : лабораторний практикум. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. 37 с.

2л Крикавський Є.В., Чухрай Н.І., Чернописька Н.В. Логістика : компендіум і практикум : навч. посіб. К. : Кондор, 2006. 340 с.

4.5 Література та методичне забезпечення самостійної роботи

1 с Гельберг Б.Т., Пекеліс Г.Д. Ремонт промислового устаткування. К. : Техніка, 1992. 384 с.

4.6 Інформаційні ресурси в інтернеті

1 Малюта Л. Я., Шерстюк Р. П. Курс лекцій з дисципліни «Логістика». Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. 2017. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/21144>.

5 ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання та вивчення дисципліни «Основи технічної експлуатації машин» використовуються такі форми навчання:

- лекції;
- практичні заняття, лабораторні роботи;
- самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу, опрацювання питань, винесених на самостійне вивчення, підготовка до практичних занять, виконання звітів з практичних робіт, підготовка до контрольних заходів, підготовка до екзамену.

Загалом в процесі вивчення дисципліни «Основи технічної експлуатації машин» відповідно до наказу № 150 від 24.06.2021 р. використовуються такі методи навчання: МН 1 – словесні методи (МН 1.1 - лекція, МН 1.3 – бесіда, МН 1.4 – інструктаж); МН 2 – наочні методи (МН 2.1 – ілюстрування; МН 2.2 – демонстрування, МН 2.4 – комп'ютерні і мультимедійні методи); МН 3 – практичні методи (МН 3.3 – лабораторні роботи, МН 3.4 - практичні роботи); МН 7 – аналітичний; МН 9 – порівняння; МН 17 – дослідницький; МН 18 – методи самостійної роботи вдома; МН 19 – робота під керівництвом викладача.

6 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Необґрунтоване перевищення встановлених термінів захисту практичних та лабораторних робіт є підставою для зменшення кількості балів при оцінюванні знань студента. Гранична величина зменшення кількості балів складає 50 % від максимально можливої.

У випадку навчання за дуальною формою, участі у стажуванні або з інших обґрунтованих причин навчання студента може здійснюватись за індивідуальним планом, який узгоджується з викладачем на початку семестру. Зважаючи на недопустимість порушення графіку відвідувань навчальних занять відпрацювання їх відповідно до запланованого змісту та обсягу є обов'язковим. Відроблення пропущених занять здійснюється відповідно до графіка відпрацювання та розкладу індивідуальних консультацій.

Студент допускається до складання іспиту після оцінювання теоретичних знань і практичних навиків відповідно до наведеного в робочій програмі тематичного плану лекційних та практичних занять. Підсумковий рейтинговий бал при цьому не повинен бути менший за 35 балів. Крім того, студент не повинен мати пропущених та невідпрацьованих занять.

В процесі навчання студент повинен дотримуватись вимог академічної доброчесності і, зокрема, в процесі підготовки навчальних матеріалів не використовувати чужі роботи без посилання на них. За недотримання доброчесних принципів навчання студенти можуть бути притягнені до повторного оцінювання курсу. Не допускається списування під час контролю засвоєння матеріалу лекційних, практичних та лабораторних занять.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни «Основи технічної експлуатації машин» наведено в таблиці 6.

Таблиця 6 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни «Основи технічної експлуатації машин»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістовного модуля ЗМ1	17
Контроль практичних навиків при виконанні трьох практичних робіт змістовного модуля ЗМ1 (3х3)	9
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів трьох лабораторних робіт модуля ЗМ1 (3х3)	9
Усього	35
Контроль засвоєння теоретичних знань змістовного модуля ЗМ2	17
Контроль практичних навиків при виконанні трьох практичних робіт змістовного модуля ЗМ2 (3х3)	9
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів трьох лабораторних робіт модуля ЗМ2 (3х3)	9
Усього	35
Контроль засвоєння теоретичних знань змістовного модуля ЗМ3	12
Контроль практичних навиків при виконанні трьох практичних робіт змістовного модуля ЗМ3 (3х3)	9
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів трьох лабораторних робіт модуля ЗМ3 (3х3)	9
Усього	30
Разом	100

Іспит з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Шкала оцінювання знань студентів: національна та ECTS

Шкала оцінювання знань студентів: національна та ECTS			
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
67-74	D	задовільно	
60-66	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Семестровий контроль знань студентів – іспит (5 семестр).