

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

« ___ » _____ 2020 р.

ГУМОВІ ТЕХНІЧНІ ВИРОБИ В НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ

РОБОЧА ПРОГРАМА

Магістр

(рівень вищої освіти)

галузь знань _____ **18 Виробництво та технології** _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ **185 Нафтогазова інженерія та технології** _____
(шифр і назва)

освітньо-професійна програма Обладнання нафтових і газових промислів _____
(назва)

вид дисципліни _____ **обов'язкова** _____
(обов'язкова / вибіркова)

Івано-Франківськ – 2020

Робоча програма дисципліни «Гумові технічні вироби в нафтогазовій галузі» призначена для підготовки магістрів за освітньо-професійною програмою «Обладнання нафтових і газових промислів» спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

Розробник:

асистент кафедри нафтогазових
машин та обладнанн

I. I. Шостаківський

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри нафтогазових машин та обладнання, протокол протокол від 31 серпня 2020 року № 1.

Завідувач кафедри:

Я. Т. Федорович

Узгоджено:

Гарант освітньо-професійної програми
«Обладнання нафтових і газових промислів»

М. М. Лях

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Гумові технічні вироби в нафтогазовій галузі» згідно з чинним робочим навчальним планом, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Всього		Розподіл за семестрами	
	денна форма навчання (ДФН)	заочна форма навчання (ЗФН)	денна форма навчання (ДФН)	заочна форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	4		4	
Кількість модулів	1		1	
Загальний обсяг часу, год.	120		120	
Аудиторні заняття, год, зокрема:	36	14	36	14
лекційні заняття	18	6	18	6
семінарські заняття	-	-	-	-
практичні заняття	18	8	18	8
лабораторні заняття	-	-	-	-
Самостійна робота, год, зокрема:	84	106	84	106
виконання контрольної роботи	-	10	-	10
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	20	16	20	16
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	24	40	24	40
підготовка до практичних, лабораторних занять та контрольних заходів	20	20	20	20
підготовка до заліку	20	20	20	20
Форма семестрового контролю	Диференційований залік		Диференційований залік	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисципліна «Гумові технічні вироби в нафтогазовій галузі» вивчається на завершальному етапі підготовки магістрів спеціальності 185 – «Нафтогазова інженерія та технології» за ОПП «Обладнання нафтових і газових промислів».

Завдання дисципліни полягає у вивченні основних властивостей гуми як конструкційного матеріалу, конструктивних особливостей, правил експлуатації, механізму руйнування найпоширеніших у нафтогазовому машинобудуванні гумових технічних виробів: типових вузлів ущільнень; оригінальних ущільнень превенторів, пакерів; гумових виробів вибійних двигунів; клинових пасів; а також отримання навичок щодо їх вибору та проектування.

Вивчення дисципліни базується на знаннях, отриманих студентами на попередніх етапах навчання. Основна роль у формуванні професійно-практичних навичок при вивченні дисципліни відводиться таким дисциплінам як: технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство, деталі машин, машини і обладнання для буріння нафтових і газових свердловин, машини і обладнання для видобуту нафти і газу.

Виходячи з наведеного вище, а також вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики магістра в результаті вивчення дисципліни " Гумові технічні вироби в нафтогазовій галузі " студенти повинні

знати:

- класифікацію гумових технічних виробів;
- основні механічні, фізичні та експлуатаційні властивості гуми;
- загальну технологію виготовлення гумових технічних виробів;
- критерії герметичності та механізми ущільнення гумовими прокладками, кільцями, манжетами;
- конструкцію та механізми ущільнення типових виробів нафтогазового машинобудування: превенторів, пакерів тощо;
- конструкцію та принцип дії гумометалевих опор ковзання;
- особливості конструкції, правил експлуатації, контролю та регулювання клинопасових трансмісій;

вміти:

- проектувати гумові вироби нескладної конфігурації;
- проектувати пресформи для виготовлення гумових виробів нескладної конфігурації;
- визначати основні механічні характеристики гумових виробів;
- виконувати типові розрахунки гумових виробів на міцність;
- проектувати ущільнення та вузли ущільнення різного типу та призначення;
- аналізувати умови роботи та виявляти можливі причини втрати герметичності та виходу з ладу ущільнень та інших гумових технічних виробів.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

- здатність навчатися та самонавчатися;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- здатність знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.
- здатність застосовувати знання на практиці.
- здатність приймати обґрунтовані рішення.
- здатність до абстрактного та аналітичного мислення й генерування ідей.

фахових:

- базові уявлення про різноманітність технічних об'єктів,
- володіння методами спостереження, схематизації, опису, ідентифікації, класифікації та принципами структурної й функціональної організації технічних нафтогазових об'єктів і технологічних процесів.
- знання сучасних вимог нормативної документації в нафтогазовій галузі.
- базові уявлення про загальні принципи і методи конструювання виробів нафтогазового машинобудування, проектно-конструкторську та конструкторсько-технологічну документацію (єдині системи).
- базові знання з матеріалознавства; особливості застосування, структури, методів одержання, обробки та переробки основних конструкційних матеріалів для нафтогазових об'єктів.
- базові уявлення з кваліметрії промислової продукції, методи контролю та забезпечення її якості, проведення порівняльного аналізу конструкцій, вміння оцінювати їх технічний рівень.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни "Гумові технічні вироби в нафтогазовій галузі" наведений в таблиці 2.

Таблиця 2 - Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
1	2	3	4	5
<i>М 1</i>	<i>ГУМОВІ ВИРОБИ В НАФТОГАЗОВОМУ ОБЛАДНАННІ</i>	<i>18</i>	<i>6</i>	
ЗМ 1	Загальна характеристика, властивості та особливості технології виготовлення гуми та гумових технічних виробів	4	2	
T1	Тема 1. Загальна характеристика гумових технічних виробів нафтогазового обладнання. Технічні властивості гуми 1.1 Класифікація гумових технічних виробів 1.2 Короткі відомості про типові гумові технічні вироби, що використовуються в нафтогазовому машинобудуванні 1.3 Основні механічні властивості гуми при статичному навантаженні 1.4 Старіння гумових виробів* 1.5 Морозостійкість гуми*	2	2	1, 3, 4, 5
T2	Тема 2. Міцність і руйнування гумових виробів. Особливості технології виготовлення гумових виробів 2.1 Механічна поведінка гуми як конструкційного матеріалу 2.2 Особливості розрахунку гумових технічних виробів 2.3 Рекомендації щодо проектування гумових технічних виробів* 2.4 Виготовлення гумових виробів 2.5 Пресформи 2.6 Рекомендації щодо проектування пресформ*	2		1, 3, 4, 5
ЗМ 2	Ущільнення прокладками, кільцями та манжетами. Загальні питання, особливості конструкції, механізми та рекомендації щодо проектування.	8	2	
T3	Тема 3. Ущільнення. Загальні питання 3.1 Загальні засади 3.2 Класифікація ущільнень 3.3 Умови експлуатації ущільнень 3.4 Механізм контактного ущільнення 3.5 Критерії герметичності	2		1, 2, 4, 8

1	2	3	4	5
T4	Тема 4. Ущільнення прокладками та кільцями круглого перерізу 4.1 Загальні відомості про ущільнення прокладками 4.2 Ущільнення з відкритим гніздом 4.3 Ущільнення з напівзакритим та закритим гніздом 4.4 Загальні відомості про ущільнення гумовими кільцями круглого перерізу 4.5 Механізм ущільнення гумовими кільцями 4.6 Ущільнення з захисними кільцями 4.7 Причини втрати герметичності ущільнень 4.8 Рекомендації щодо проектування *	2		1, 2, 4, 8
T5	Тема 5. Ущільнення манжетами 5.1 Загальні відомості про ущільнення манжетами 5.2 Механізм ущільнення манжетами 5.3 Рекомендації щодо проектування* 5.4 Загальні відомості, конструкція та механізм ущільнення шевронними манжетами 5.5 Надійність шевронних ущільнень 5.6 Рекомендації щодо проектування ущільнень шевронними манжетами*	2	2	1, 2, 4, 8
T6	Тема 6 . Манжетні ущільнення валів 6.1 Загальні відомості про манжетні ущільнення валів 6.2 Механізм манжетного ущільнення валів 6.2 Герметизуюча здатність та довговічність манжетних ущільнень валів 6.3 Рекомендації щодо проектування вузлів ущільнення	2		1, 2, 4, 6, 8
ЗМ 3	Типові та оригінальні гумові технічні вироби нафтогазового обладнання	6	2	
T7	Тема 7. Ущільнення універсальних превенторів 7.1 Конструкція і механізм ущільнення універсальних превенторів типу Hydril* 7.2 Рекомендації щодо проектування вузла ущільнення превенторів типу Hydril 7.3 Конструкція і механізм ущільнення універсальних превенторів фірми Shaffer 7.4 Конструкція і механізм ущільнення універсальних превенторів фірми Cameron	2		1, 2
T8	Тема 8. Ущільнення плашкових та обертових превенторів 8.1 Гумові елементи трубних і глухих плашок 8.2 Гумові елементи універсальних плашок 8.3 Механізм ущільнення плашкових превенторів 8.4 Рекомендації щодо виготовлення та експлуатації 8.5 Особливості конструкції обертових превенторів* 8.6 Ущільнювач обертового превентора	2	2	1, 2
T9	Тема 9. Гумові вироби гідравлічних вибійних двигунів. Ущільнення пакерів 9.1 Осьові опори турбобурів 9.2 Радіальні опори турбобурів 9.3 Вузли ущільнення пакерів 9.4 Рукавні заклонні пакери 9.5 Рекомендації щодо розрахунку та проектування ущільнень пакерів Проведення анкетування студентів на предмет удосконалення організації і методики викладання дисципліни.	2		1, 2

Примітка: * для самостійного опрацювання.

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни "Гумові технічні вироби в нафтогазовій галузі" наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), практичних робіт (П)	Обсяг годин		Літера-тура
		ДФН	ЗФН	
М 1	ГУМОВІ ВИРОБИ В НАФТОГАЗОВОМУ ОБЛАДНАННІ	18	8	
ЗМ 1	Загальна характеристика, властивості та особливості технології виготовлення гуми та гумових технічних виробів			
П1	Загальні відомості про гумові технічні вироби	2	2	1п, 1
П2	Проектування пресформ	4		1п, 1
ЗМ 2	Ущільнення прокладками, кільцями та манжетами. Загальні питання, особливості конструкції, механізми та рекомендації щодо проектування.			
П3	Загальні відомості про ущільнення	2	2	1п, 1
П4	Визначення герметизуючої здатності фланцевих з'єднань з еластичними прокладками	2		1п, 1
П5	Проектування контактного ущільнення	4		1п, 1
ЗМ 3	Типові та оригінальні гумові технічні вироби нафтогазового обладнання			
П6	Вивчення конструкції, механізмів ущільнення та руйнування ущільнювача універсального превентора типу Hydril	2	2	1п, 1
П7	Проектний розрахунок циліндричного ущільнення свердловинного пакера	2	2	1п, 1

3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік теоретичного матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, який виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т)	Обсяг годин		Літера-тура
		ДФН	ЗФН	
<i>М 1</i>	<i>ГУМОВІ ВИРОБИ В НАФТОГАЗОВОМУ ОБЛАДНАННІ</i>	24		
ЗМ 1	Загальна характеристика, властивості та особливості технології виготовлення гуми та гумових технічних виробів	8		
	Старіння гумових виробів	2		1, 3
	Морозостійкість гуми	2		1, 3
	Рекомендації щодо проектування гумових технічних виробів	2		1, 3
	Рекомендації щодо проектування пресформ	2		1, 3
ЗМ 2	Ущільнення прокладками, кільцями та манжетами. Загальні питання, особливості конструкції, механізми та рекомендації щодо проектування.	4		
	Рекомендації щодо проектування ущільнень з прокладками та кільцями круглого перерізу	2	*	1, 2, 4
	Рекомендації щодо проектування манжетних ущільнень	2		1, 2, 4
ЗМ 3	Типові та оригінальні гумові технічні вироби нафтогазового обладнання	12		
	Загальні відомості про противикидне обладнання	1		1, 2
	Конструкція і механізм ущільнення універсальних превенторів типу Hydril	1		1, 2
	Особливості конструкції плашкових превенторів	2		1, 2
	Особливості конструкції обертових превенторів	2		1, 2
	Загальні відомості про турбобури та гвинтові вибійні двигуни	2		1, 2
	Клинопасові передачі	2		1, 2
	Колонні головки	2		1, 2

* Студенти заочної форми навчання вивчають теоретичний матеріал дисципліни в основному самостійно, на що заплановано робочою програмою 106 годин (таблиця 1). В сесійний період заплановано 6 годин оглядових лекційних занять.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1 Костриба І. В., Шостаківський І. І., Гумові технічні вироби в нафтогазовому обладнанні: Навч. посібник. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. 316 с.

4.2 Додаткова література

2 Абубакиров В. Ф., Буримов Ю. Г., Гноевых А. Н., Межлумов А. О., Близнюков В. Ю. Буровое оборудование: Справочник: в 2-х т. Т.2 Буровой инструмент. – М.: ОАО «Издательство «Недра», 2003. – 494 с.

3 Иванова В. Н., Аленушкина Л. А. Технология резиновых технических изделий. – Л.: Химия, 1988. – 288 с.

4 Кононенко А. П., Голубев Ю. Н. Уплотнительные устройства машин и машиностроительного оборудования. – М.: машиностроение, 1984. – 104 с.

5 Лепетов В. А., Юрцев Л. Н. Расчеты и конструирование резиновых изделий. – Л.: Химия, 1977. – 408 с.

6 Макаров А. М. Уплотнения вращающихся валов. – М.: Машиностроение, 1982. – 220 с.

7 Применение резиновых технических изделий в народном хозяйстве. Справочное пособие. – М.: Химия, 1986. – 240 с.

8 Уплотнения и уплотнительная техника. Справочник. Под ред. Голубева А.И. и Кондакова Л.А. – М.: Машиностроение, 1986. 464 с.

4.3 Література та методичне забезпечення практичних занять

1п Костриба І. В. , Шостаківський І. І. Гумові технічні вироби в нафтогазовій промисловості. Збірник завдань. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019. – 61 с.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Схема нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль знань з теоретичного курсу :	30
змістового модуля ЗМ 1	10
змістового модуля ЗМ 2	10
змістового модуля ЗМ 3	10
Контроль знань з практичних занять :	70
практичне заняття П 1	10
практичне заняття П 2	10
практичне заняття П 3	10
практичне заняття П 4	10
практичне заняття П 5	10
практичне заняття П 6	10
практичне заняття П 7	10
Усього	100

Результати семестрового екзамену з дисципліни виставляються студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Таблиця 6 - 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	задовільно	
67 - 74	D		
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