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_____ 2021 року

ПРОЕКТУВАННЯ БУРОВОГО І НАФТОГАЗОПРОМИСЛОВОГО ОБЛАДНАННЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА

Другий (магістерський) рівень
(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 – 2021

Робоча програма дисципліни «**Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання»** призначена для **підготовки магістрів** за освітньо-професійною програмою «**Обладнання нафтових і газових промислів**» спеціальності «Нафтогазова інженерія та технології».

Розробники:

професор кафедри нафтогазових машин та обладнання, канд. техн. наук, професор _____ /М.М.Лях
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

Робоча програма розглянута на засіданні кафедри нафтогазових машин та обладнання
Протокол від «30» 08. 2021 року № 1

Завідувач кафедри _____ / Я. Т. Федорович
(підпис) (ініціали та прізвище)

Гарант ОПП _____ / А.П.Джус
(підпис) (ініціали та прізвище)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання» 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 «Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання»

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах			
			Семестр 1		Семестр 2	
	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.	150	150	150	150		
Аудиторні заняття, год., зокрема:	40	12	40	12		
лекційні заняття	20	6	20	6		
семінарські заняття	-	-	-	-		
практичні заняття	20	6	20	6		
лабораторні заняття	-	-	-	-		
Самостійна робота, год., зокрема:	110	138	110	138		
виконання курсового проекту (роботи)	30	30	30	30		
виконання контрольної роботи	-	-	-	-		
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	20	30	20	30		
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	25	30	25	30		
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	25	28	25	28		
підготовка до заліку	10	20	10	20		
Форма семестрового контролю	Диференційований залік		Диференційований залік			

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – набуття студентами відповідних компетенцій, необхідних для професійної діяльності на посаді інженера-конструктора, пов'язаних із проектуванням нафтогазових машин та обладнання.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі **програмні результати навчання** через знання, уміння та навички:

1. Демонструвати вміння абстрактно мислити, виконувати системний аналіз та синтез при розробленні технологічних та розрахункових схем технічних систем.
2. Демонструвати здатність до пошуку та аналізу науково-технічної інформації з різних джерел, у тому числі з використанням можливостей інтернет-ресурсів.
3. Демонструвати здатність генерувати нові ідеї, приймати нестандартні рішення у процесі проектування та експлуатації нафтогазового обладнання.
4. Показати знання методології, методів і методики розробки нового виду нафтогазового обладнання, зокрема на етапах виконання дослідно-конструкторських робіт та/або розробки технологічного забезпечення процесу його проектування;
5. Показати знання принципів побудови і функціонування систем автоматизації технологічних досліджень, проектноконструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в нафтогазовому обладнанні;
6. Продемонструвати вміння виконувати моделювання, статичний та динамічний аналізи конструкцій, механізмів, матеріалів та процесів на стадії проектування з використанням сучасних комп'ютерних систем;
7. Демонструвати здатність всесторонньо аналізувати режими експлуатації нафтогазового обладнання, розробляти та реалізувати методи оптимізації режимів експлуатації нафтогазового обладнання за певним критерієм.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей:**

загальних:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
2. Здатність до застосування знань на практиці.
3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
4. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
7. Здатність розробляти та управляти проектами.
8. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
9. Здатність оцінювати і підтримувати якість роботи

фахових:

1. Спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування і дослідження конструкцій бурових та нафтогазопромислових машин та процесів їх експлуатації, технічного обслуговування в галузі нафтогазового машинобудування.

2. Здатність критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів на основі знання та використання сучасних аналітичних та/або комп'ютеризованих методів і методик.

3. Застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів, методів прогнозування ресурсу з усвідомленням інваріантності розв'язків.

5. Здатність поставити задачу і визначити шляхи вирішення проблеми засобами інженерної механіки та суміжних предметних галузей, знання методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

6. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з нафтогазового обладнання.

8. Здатність генерувати нові ідеї та уміння обґрунтування нових інноваційних проектів та просування їх на ринку.

10. Здатність аналізувати існуючі конструкції нафтогазового обладнання, удосконалювати його, розробляти проектноконструкторську документацію, а також створювати та забезпечувати функціонування систем керування якістю виготовлюваної (ремонтованої) продукції на основі технічної документації.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання» 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	
1	2	3	4	5
М	**Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання**	**20**	**6**	
ЗМ 1	**Основні поняття, організація та основи проектування**	**6**	**1**	
Т 1.1	**Основні принципи проектування машин, обладнання та деталей в нафтогазовидобувній галузі.** 1. Принципи проектування. 2. Види проектування. 3. Етапи та стадії проектування. 4. Проектна документація. 5. Стандарти Єдиної системи конструкторської документації при проектуванні. 6. Терміни та визначення.	2	0,5	1,3,4,9,14, 17,19
Т 1.2	**Етапи проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання.** 1. Збір та використання статистичної інформації. 2. Аналіз стану відомих технічних рішень стосовно проектованого об'єкту. 3. Сутність та призначення технічного документа «технічне завдання», порядок його розроблення, правила оформлення, підписання, узгодження та затвердження. 4. Формування технічного завдання на основі виявлених в результаті інформаційного пошуку та аналізу виявлених проблем.	4	0,5	1,3,6,7,15, 17,18,19
ЗМ 2	**Основні принципи проектування виробів машинобудування**	14	5	
Т 2.1	**Принципи поетапного проектування виробів нафтогазового машинобудування.** 1. Пошук принципових проектних рішень. 2. Розроблення схем проектованого виробу (структурних, принципових, функціональних, кінематичних тощо). 3. Обґрунтування раціональної конструкції. Вимоги до розробленого ескізного та технічного проектів.	2	0,5	1…6,9,1: 15,17,19 20
Т 2.2	**Технічні розрахунки конструкції виробу.** 1. Формування експлуатаційних вимог з врахуванням умов роботи елементів конструкції. 2. Визначення основних експлуатаційних параметрів проектованого виробу. 3. Формування вихідних даних для технічних розрахунків. 4. Основні принципи розрахунку на статичну та втомну міцність, жорсткість, стійкість, зносостійкість тощо. 5. Вибір конструкційних матеріалів та методів їх зміцнення на стадії проектування.	4	0,5	1,3,6,11, 12,15,16 20

Закінчення таблиці 2.

1	2	3	4	5
Т 2.3	**Забезпечення технологічності конструкції виробу.** 1. Принципи стандартизації та уніфікації при проектуванні. 2. Способи підвищення жорсткості конструкції. 3. Методи оптимізації матеріаломісткості виробів нафтогазового машинобудування. 4. Загальна методологія опрацювання конструкції на технологічність. 5. Конструкторські та технологічні заходи підвищення технологічності виробу в процесі його проектування.	2	1,5	1,3,4,5,6, 11,14,15
Т2.4	**Розроблення та оформлення конструкторської документації.** 1. Вимоги до розроблення та оформлення схем. 2. Вимоги до розроблення креслень, оформлення специфікацій та експлікацій. 3. Вимоги до розроблення та оформлення текстової документації (настанови з монтажу, наладки, зберігання, транспортування, експлуатації та обслуговування обладнання; паспорта виробу тощо).	4	2	2,3,40,14 15
Т 2.5	**Новітні методи проектування. Сертифікація продукції.** 1. Класифікація програмних комплексів, що використовуються при проектуванні «ідея – виріб». 2. Функціональний взаємозв'язок CAD –CAE – CAM. 3. Проектування виробу з виготовленням на 3D – принтері. 4. Основні відомості про сертифікацію продукції нафтогазового машинобудування	2	0,5	2,3,5

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни «Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання» наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
М	**Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання**	**20**	**6**	
ЗМ 1	**Основні поняття, організація та основи проектування**	**4**	**1**	
П 1.1	Розроблення технічного завдання на проектування виробу.	4	1	1,3,6,9,15,20
ЗМ 2	**Основні принципи проектування виробів машинобудування**	**14**	**5**	
П 2.1	Розроблення схем проектованого виробу	2	1	1…6,11,16,20
П 2.2	Виконання проектних розрахунків елементів проектованого виробу.	2	1	1…6,11,16,20
П 2.3	Опрацювання конструкції на технологічність, внесення змін до проекту.	2		1…6,11,16,20
П 2.4	Розроблення креслень проектованого виробу	4	1	1…6,11,16,20
П 2.5	Розроблення паспорта виробу.	4	2	1…6,11,16,20
	Всього	**20**	**6**	

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), питання, що виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
М	**Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання.**	**110**	**138**	
ЗМ 1	**Основні поняття, організація та основи проектування**	**7**	**10**	
Т 1.1	Основні принципи проектування машин, обладнання та деталей в нафтогазовидобувній галузі.	3	4	1,3,4,9,14,17,19
Т 1.2	Етапи проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання.	4	6	1,3,6,7,15,17,18, 19
ЗМ 2	**Основні принципи проектування виробів машинобудування**	**18**	**20**	
Т 2.1	Принципи поетапного проектування виробів нафтогазового машинобудування.	3	3	1…6,9,15,15, 17,19, 20
Т 2.2	Технічні розрахунки конструкції виробу.	4	4	1,3,6,11, 12,15,16,20
Т 2.3	Забезпечення технологічності конструкції виробу.	4	5	1,3,4,5,6, 11,14,15
Т 2.4	Розроблення та оформлення конструкторської документації	4	5	2,3,40,14,15
Т 2.5	Новітні методи проектування. Сертифікація продукції.	3	3	2,3,5

3.4 Курсове проектування

Тематика та зміст курсового проекту з дисципліни визначаються завданням на курсове проектування. Виконання курсового проекту сприяє формуванню у студентів компетентностей та програмних результатів навчання, наведених у розділі 2 робочої програми.

Курсовий проект формує основу майбутньої магістерської роботи та є базовою підготовкою до її написання.

Вимоги до курсового проектування викладені у відповідних методичних вказівках.

На виконання курсового проекту відведено 30 год. Як для студентів денної, так і заочної форм навчання

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

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

2 Шкіца Л.Є., Корнута О.В., Бекіш І.О., Павлик І.В. Інженерна графіка. Навчальний посібник – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. - 301 с.

3 Костриба І.В. Основи конструювання нафтогазового обладнання. Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2007. - 194 с.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА БІБЛІОТЕКА
25.10.21

4 Основы методологии проектирования машин. Черков Л.Б. Изд-во "Машиностроения", М.; 1988. - 152 с.

5. Малько Б.Д., Сенчішак В.М., Смага Б.І., Попович В.Я., Борисевич Б.Д. Курсове проектування деталей машин: Навчальний посібник. Івано-Франківськ: Факел, 2003. - 438с.

6 Чичеров Л.Г., Молчанов Г.В., Рабинович А.М. и др. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования. М.: Недра, 1987.

4.2 Допоміжна література

7 Гуревич Д.Ф. и др. Защитно-предохранительные устройства нефтегазового оборудования. –М.: Недра, 1991.

8 Костылев Ю.С., Лосицкий С.Г. Испытания продукции. –М.: Издательство стандартов, 1989.

9 Уголев В.С., Чичеров В.А. Стандартизация в нефтяной промышленности. –М.: Недра, 1991.

10 Уплотнение и уплотнительная техника. Справочник. /Под ред. Голубева А.И., Кондакова Л.А. –М.: Машиностроение, 1986.

11 Общетехнический справочник. / Под ред. Скороходова Е.А. –М.: Машиностроение, 1990.

12 Решетов Д.Н. Детали машин. –М.: Машиностроение, 1989.

13 Справочник слесаря-монтажника технологического оборудования. /Под ред. Алексеева П.П. –М.: Машиностроение, 1990.

14 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: Машиностроение, 1982.

15 Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. Київ. Вища школа, 1993.

16 Іващенко В.Т. Розрахунок і конструювання з'єднань деталей машин. Івано-Франківськ: Факел, 2003. 211 с.

17 ДСТУ 3974-2000 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт. Загальні положення.

18 ДСТУ 3321: 2003. Система конструкторської документації.

19 ДСТУ ГОСТ 3.1102:2014 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов. Общие положения (ГОСТ 3.1102-2011, IDT).

4.3 Література та методичне забезпечення для проведення практичних занять та самостійної роботи

20 Лях М.М., Костриба І.В., Шостаківський І.І. Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання. Практикум. – Івано-Франківськ, 2021 (електронний варіант).

21 Лях М.М., Джус А.П. Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання. Курсове проектування. - Івано-Франківськ, 2021.

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 "Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль знань з теоретичного курсу	**40**
В тому числі:	
змістового модуля ЗМ 1	10
змістового модуля ЗМ 2	30
Контроль знань з практичних занять	**60**
В тому числі:	
практичне заняття П 1.1	10
практичне заняття П 2.1	10
практичне заняття П 2.2	10
практичне заняття П 2.3	5
практичне заняття П 2.4	15
практичне заняття П 2.5	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**		
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 – диференційований залік в 2-му семестрі.