

**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

Інститут інженерної механіки

Кафедра нафтогазових машин та обладнання

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Директор інституту інженерної
механіки

Любомир РОМАНИШИН

09 2022 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)

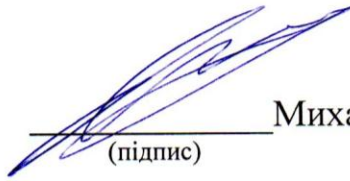
освітньо-професійна програма Обладнання нафтових і газових промислів
(назва)

вид дисципліни обов'язкова
обов'язкова / вибіркова

Робоча програма дисципліни «**Проектування бурового і нафтогазо-промислового 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
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис) Михайло ЛЯХ

Робоча програма розглянута на засіданні кафедри нафтогазових машин та обладнання
Протокол від «31» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри


(підпис) Ярослав ФЕДОРОВИЧ

Гарант ОПП


(підпис) Андрій ДЖУС

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, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України та освітньо-професійною програмою:

загальних:

ЗК 3. Здатність працювати в міжнародному контексті та в глобальному інформаційному середовищі за фахом.

ЗК 4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 5. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

фахових:

ФК4. Здатність до розробки та впровадження інновацій щодо вдосконалення технологій та підвищення технічного рівня систем в нафтогазовій галузі.

ФК7. Здатність до розроблення проектної документації (технічне завдання, технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект, робочий проект на нафтогазові системи, технології та технічні засоби.

ФК10. Здатність проектувати та експлуатувати обладнання з дотриманням фонтанної безпеки при бурінні, освоєнні, експлуатації та ремонті нафтових і газових свердловин.

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

ПРН6. Розробляти та реалізувати інноваційні продукти й заходи щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня систем і технологій в нафтогазовій галузі для забезпечення їх конкурентоспроможності.

ПРН7. Проектувати конкурентоспроможні нафтогазові технології та обладнання відповідно до вимог споживачів та законодавства.

ПРН8. Розробляти проектно-конструкторську документацію на нафтогазові системи, технології та технічні засоби.

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 проектного 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 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 проектного виробу (структурних, принципових, функціональних, кінематичних тощо). 3. Обґрунтування раціональної конструкції. Вимоги до розробленого ескізного та технічного проектів.	2	0,5	1...6, 9, 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 проектного 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
Т 2.4	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, 4, 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 проектного виробу	2	1	1...6, 11, 16, 20
П 2.2	Виконання проектних розрахунків елементів проектного 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 проектного 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, 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, 4, 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.

4. Іващенко В. Т., Сенчішак В.М. Розрахунок і конструювання деталей машин: навчальний посібник. Івано-Франківськ: Нова зоря, 2013. 808 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. Федорович Я.Т. Машини та обладнання для видобутку нафти і газу: навчальний посібник. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. 344 с.

4.2 Допоміжна література

7. Муравленко В.А., Муравленко А.Д., Муравленко В.А. Мобильные, передвижные буровые установки и агрегаты. Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2005. 548 с.

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. Костриба І.В., Шостаківський І.І. Гумові технічні вироби в нафтогазовому обладнанні: навчальний посібник. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. 324 с.

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

12. Дудля Н.А. Пректирование буровых машин и механизмов: учебник. К.: Вища школа, 1990. 272 с.

13. Снарєв А.И. Расчет машин и оборудования для добычи нефти и газа: учеб. практ. пособ. Изд 3-е доп. М.: Инфра-Инженерия, 2010. 232 с.

14. Андрєєв І. А. Конструювання і розрахунок елементів тонкостінних посудин та апаратів, які знаходяться під зовнішніми навантаженнями. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 121 с.

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

16. Сенчішак В.М., Іващенко В.Т. Проектування механічних передач: Навчальний посібник. Івано-Франківськ: Нова зоря, 2009. 420 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, 2022 (електронний варіант).

21. Лях М.М., Джус А.П. Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання. Курсове проектування. Івано-Франківськ, 2022.

5 ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання та вивчення дисципліни «Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання» використовуються такі форми навчання: лекції; практичні заняття; самостійна робота (опрацювання лекційного матеріалу, опрацювання питань винесених на самостійне вивчення, підготовка до практичних занять, виконання звітів з практичних занять, підготовка до контрольних заходів).

Загалом під час вивчення дисципліни «Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання» 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 3.4 – практичні роботи); МН 7 – аналітичний метод; МН 9 – порівняння; МН 17 – дослідницький метод; МН 18 – методи самостійної роботи вдома; МН 19 – робота під керівництвом викладача.

6 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Звіти з практичних робіт здані з порушенням встановлених термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку (50 % від максимально можливої кількості балів).

Відвідування занять є обов'язковим. Пропущені з будь-яких причин заняття повинні бути відпрацьовані на індивідуальній консультації в присутності викладача. Консультації проводяться відповідно до встановленого графіка. У випадку мобільності, стажування або навчання за дуальною формою здобувач може навчатися згідно індивідуального плану навчання. В цьому разі план індивідуального навчання узгоджується з викладачем на початку семестру.

Студенти отримують залік, якщо вони не мають пропущених занять, успішно виконали всі види робіт, що передбачені робочою програмою дисципліни, та їх підсумковий рейтинговий бал становить не менше 60 балів.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Списувати під час виконання практичних та лабораторних робіт, контролю засвоєння теоретичних знань чи підсумкової атестації заборонено. У разі виявлення плагіату чи недотримання вимог академічної доброчесності робота не зараховується. Студент має змогу повторно виконати завдання.

7 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
<i>В тому числі:</i>	
змістового модуля ЗМ 1	10
змістового модуля ЗМ 2	30
Контроль знань з практичних занять	60
<i>В тому числі:</i>	
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