

**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

" 1 " 09 2020 р.

**МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ БУРІННЯ
НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН**

РОБОЧА ПРОГРАМА

	<u>Бакалавр</u> (рівень вищої освіти)
Галузь знань	<u>18 Виробництво та технології</u> (шифр і назва)
Спеціальність	<u>185 Нафтогазова інженерія та технології</u> (шифр і назва)
Освітньо-професійна програма	<u>Обладнання нафтових і газових промислів</u>
Вид дисципліни	<u>вибіркова</u> (обов'язкова/вибіркова)

Робоча програма дисципліни “Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловин” для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Обладнання нафтових і газових промислів» спеціальності 185 "Нафтогазова інженерія та технології" на здобуття ступеня **бакалавр**.


Розробник:

Доцент кафедри нафтогазових машин та обладнання, кандидат технічних наук

 Т.Л. Романишин

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри нафтогазових машин та обладнання. Протокол від “31” серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри нафтогазових машин та обладнання

 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 "Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловин" 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 "Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловин"

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах			
			Семестр VII		Семестр VIII	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	8	8	5	5	3	3
Кількість модулів	3	3	2	2	1	1
Загальний обсяг часу, год	240	240	150	150	90	90
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	120	38	72	22	48	16
лекційні заняття	52	14	36	8	16	6
семінарські заняття	-	-	-	-	-	-
практичні заняття	34	10	18	6	16	4
лабораторні заняття	34	14	18	8	16	6
Самостійна робота, год, у т.ч.	120	202	78	128	42	74
виконання курсового проекту (роботи)	30	30	30	30	-	-
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	10	-	-	-	10
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	8	34	2	16	6	18
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	16	72	4	36	12	36
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	18	12	6	8	12	4
підготовка звітів з лабораторних робіт	18	14	6	8	12	6
підготовка до екзамену	30	30	30	30	-	-
Форма семестрового контролю	Захист курсового проекту, екзамен, диференційований залік		Захист курсового проекту, екзамен		Диференційований залік	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – передача студентам знань, вироблення в них вмінь і навичок, необхідних для експлуатації, ремонту і обслуговування, виготовлення, проектування і дослідження бурових машин, обладнання, споруд та інструменту, що використовується під час спорудження експлуатаційних і глибоких розвідувальних свердловин на нафту і газ на суходолі.

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

- виконувати розрахунки технічних показників устаткування та здійснювати вибір обладнання за відомими умовами експлуатації;
- приймати технічні рішення стосовно вибору оптимальних конструктивно-технологічних рішень при проектуванні і модернізації обладнання, оцінювати техніко-економічні результати експлуатації бурових машин та обладнання;
- здійснювати технічний нагляд за монтажем, експлуатацією, обслуговуванням і ремонтом бурового обладнання, забезпечувати високу ефективність його використання;
- виконувати розрахунки кінематичних показників, навантажень, енергетичних потреб, що мають відношення до проектування і експлуатації бурового обладнання;
- визначати напрямки вдосконалення та підвищення ефективності бурового обладнання;

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

загальних:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

фахових:

- здатність аналізувати режими експлуатації нафтогазового об'єкта, проводити оптимальний вибір технологічного обладнання, виконувати оптимізацію режиму експлуатації за певним критерієм;
- здатність оцінювати параметри працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах;
- здатність до проектування та експлуатації складових систем і технологій підприємств нафтогазової галузі.

Результати навчання дисципліни деталізують такі **програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:**

- аналізувати режими експлуатації нафтогазового складових елементів, проводити оптимальний вибір технологічного обладнання, виконувати оптимізацію режиму експлуатації за певним критерієм;
- вміння абстрактно мислити, виконувати аналіз при розробці технологічних та розрахункових схем елементів технічних систем в нафтогазовій інженерії;

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни "Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловин" 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
М1	Загальні відомості про бурове устаткування і інструмент. Підземне обладнання та інструмент	16	4		
ЗМ 1	Комплектні установки для буріння експлуатаційних і розвідувальних свердловин на нафту і газ	6	1		
T 1.1.1	Вступ. Презентація дисципліни. Історичний огляд розвитку техніки та технології спорудження бурових свердловин. Стан і перспективи нафтогазовидобувної галузі та нафтогазового машинобудування в Україні. Основні напрямки науково-технічного прогресу в галузі спорудження свердловин і бурового устаткування.	2		12	1.1 1.2
T 1.1.2	Класифікація бурових установок. Цикл будівництва і основні технологічні процеси спорудження свердловин. Призначення бурової установки, склад обладнання, взаємозв'язки між блоками і агрегатами. Вимоги до бурових установок, їх зв'язок з умовами застосування. Класифікація бурових установок за призначенням і конструктивними ознаками. Сучасні моделі бурових установок, їх конструктивні особливості і комплектація, умовні позначення.	2		1 3	1.1-1.4 2.1-2.4
T 1.1.3	Технічні параметри бурових установок. Основні технічні параметри бурових установок, їх практичне значення і фізичний зміст. Стандартизація бурових установок за технічними показниками. Загальні принципи визначення класу і вибору моделі бурової установки.	2		1 3 12	1.3 2.3 2.1
ЗМ 2	Конструкція свердловин, обсадні труби і колони, інструмент для буріння свердловин, бурильні колони, вибійні двигуни	10	3		
T 1.2.1	Обсадні колони. Конструкція свердловини. Загальні принципи проектування конструкцій свердловин. Призначення обсадних колон, їх класифікація. Способи спуску обсадних колон. Обсадні труби і їх з'єднання. Класифікація та конструктивне виконання. Умови роботи обсадних колон у свердловині. Розрахунок обсадних колон на міцність.	2		3 10 12	6.1-6.4 7.1 4.2

T 1.2.2	Породоруйнівний інструмент. Класифікація за призначенням, принципом дії. Шарошкові долота та бурильні головки. Особливості конструктивного виконання опор шарошок, озброєння, системи промивання. Особливості конструкцій лопатевих, алмазних та PDC доліт. Параметри режимів роботи та показники відпрацювання ПРІ. Вибір ПРІ у відповідності до гірничо-геологічних і технічних умов.	2		3 12	4.1-4.3 7.1-7.4
T 1.2.3	Бурильна колона. Призначення бурильної колони, її склад і компоновка для різних гірничо-геологічних умов. Конструкція та призначення окремих елементів бурильної колони: ведучих труб, бурильних труб, обважнених бурильних труб. Різьбові з'єднання бурильних труб. Умови роботи бурильної колони. Методика розрахунку бурильних колон.	4		3 10 12	5.1-5.7 5.1-5.5 5.1-5.4
T 1.2.4	Вибійні двигуни. Класифікація за принципом дії і конструктивним виконанням. Переваги і недоліки у порівнянні із роторним способом буріння. Гідравлічні вибійні двигуни об'ємної і динамічної дії, електричні вибійні двигуни та комплектуючі їх пристрої. Технічні показники, параметричні ряди. Вибір вибійного двигуна для конкретних умов застосування, раціональна експлуатація, оцінка показників використання.	2		9 12	12.1-12.7 6.1-6.3
M2	Обладнання спуско-підйомного комплексу бурової установки, обладнання для обертання бурильної колони	20	4		
ЗМ 1	Обладнання для обертання бурильної колони при бурінні	4	1		
T 2.1.1	Бурові ротори. Призначення, експлуатаційні вимоги та будова бурових роторів. Порівняльний аналіз конструктивних схем роторів. Технічні показники, їх стандартизація та методи визначення. Вибір моделі ротора відповідно до умов застосування. Основні засади розрахунку вузлів і деталей ротора. Комплектація роторів, їх монтаж, експлуатація і обслуговування	2		1 3 12	3.7-3.10 7.1-7.3 2.3.1
T 2.1.2	Системи верхнього привода. Принцип дії, комплектація, виконувані функції, переваги і недоліки в порівнянні з ротором. Силові електро- і гідроприводні вертлюги. Засади визначення параметрів і вибору систем верхнього привода	2		6 11 12	3.3 1-3 2.3.2
ЗМ 2	Підйомний комплекс бурових установок та його складові	16	3		
T 2.2.1	Підйомний комплекс бурової установки. Призначення, склад обладнання, експлуатаційні вимоги, загальні принципи будови і компоновки. Обсяг виконання спуско-підйомних операцій. Крива поглиблення свердловини, її аналіз та	2		1 3	5.3-5.5 13.1-13.2

	практичне застосування. Загальна тривалість виконання СПО. Кінематика підйомного комплексу при підйомі і спуску завантаженого і незавантаженого підйомного гака. Будова і аналіз тахограм підйому і спуску колони труб на довжину однієї свічки. Кінематичні показники підйомного комплексу. Вибір кількості та чисельних значень швидкостей підйому.				
Т 2.2.2	Талева система. Призначення, схеми оснастки, комплектність. Талеві блоки і кронблоки. Порівняльний аналіз конструктивних схем. Технічні показники, їх стандартизація, методи визначення. Призначення та варіанти конструктивного виконання бурових гаків і гакоблоків. Пристрій для кріплення нерухомої вітки талевого каната. Експлуатація, контроль технічного стану і обслуговування талевої системи.	4		1 3	5.1-5.2 9.1-9.7
Т 2.2.3	Талеві канати. Особливості конструкції та технології виготовлення талевих канатів. Конструктивно-технологічні, геометричні, механічні та міцнісні параметри талевих канатів. Вибір талевого каната, визначення потреби в ньому для спорудження свердловини. Методика відпрацювання талевих канатів.	2		1 3	5.6-5.7 10.1-10.3
Т 2.2.4	Бурові лебідки. Призначення, будова, комплектність бурових лебідок. Порівняльний аналіз і класифікація за конструктивно-кінематичними ознаками і компоновальними схемами. Технічні показники бурових лебідок, їх стандартизація та методи визначення. Принципи вибору моделі бурової лебідки для заданих умов експлуатації. Основні засади розрахунку вузлів і деталей лебідок. Експлуатація і технічне обслуговування бурових лебідок. Сучасні моделі бурових лебідок.	4		1 3	4.1-4.3 11.1-11.6
Т 2.2.5	Гальмівні пристрої бурових лебідок. Призначення, експлуатаційні вимоги, класифікація за принципом дії. Головне механічне гальмо бурової лебідки: принцип дії, варіанти конструктивного виконання, методи розрахунку технічних показників. Механічний, міцнісний та тепловий розрахунок головного гальма. Допоміжні гальма бурових лебідок: умови експлуатації і необхідні властивості. Класифікація за конструктивними ознаками і принципом дії. Аналіз моментно-частотних характеристик.	2		1 3	4.4-4.5 12.1-12.6
Т 2.2.6	Обладнання для механізації СПО. Комплекси та засоби механізації та поєднання операцій. Склад, схема розташування та конструкція основних а допоміжних механізмів. Інструмент для захоплення та утримання труб. Комплекс механізмів АСП.	2		1 9	10.3-10.3 6.1-6.4

МЗ	Насосно-циркуляційний комплекс, силовий привод	16	6		
ЗМ 1	Циркуляційна система бурової установки, бурові насоси	8	3		
Т 3.1.1	Циркуляційна система. Функції циркуляційної системи та задіяне обладнання. Компонувальна і технологічна схема. Блочно-модульні циркуляційні системи бурових установок. Схеми сполучень, виконувані функції. Обладнання для приготування промивальних рідин: комплектація, принцип дії, технологічні схеми в залежності від виду промивального агента. Технічні показники, методи їх визначення і вибору обладнання.	2		1 3	6.6.1 15.1-15.2
Т 3.1.2	Обладнання для очищення промивальних рідин від твердої фази і газу. Класифікація за принципом дії, сфери застосування. Особливості конструктивного виконання та принцип дії вібраційних сит. Основні технічні показники. Відцентрові апарати та центрифуги для відокремлення твердої фази. Принцип дії, будова, технічні показники, способи регулювання режимів роботи.	2		1 3	6.6.2-6.6.5 15.3
Т 3.1.3	Бурові насоси. Призначення, умови роботи та основні вимоги до бурових насосів. Класифікація бурових поршневих насосів. Конструктивні особливості основних вузлів та деталей приводної та гідравлічної частини бурових насосів. Особливості конструкції та переваги використання трипоршневих насосів односторонньої дії. Розрахунок основних технічних показників бурових насосів. Експлуатаційна характеристика бурових насосів, регулювання і оптимізація параметрів режиму роботи насосної групи бурової установки із поглибленням свердловини. Методика визначення теоретичної подачі бурових насосів різних типів. Способи регулювання подачі.	3		1 3	6.2-6.5 14.1-14.7
Т 3.1.4	Бурові вертлюги. Призначення та особливості конструкції бурових вертлюгів. Порівняльний аналіз конструктивних схем вертлюгів. Технічні показники, їх стандартизація і уніфікація. Методи визначення і вибір бурового вертлюга для заданих умов експлуатації.	1		1 3	3.2-3.6 8.1-8.3
ЗМ 2	Головний привод бурових установок	6	2		
Т 3.2.1	Силовий привод. Призначення та вимоги до приводу бурових установок. Класифікація приводів за призначенням, автономністю, типом двигунів та компоновкою. Режими роботи силового приводу. Типи двигунів у головному приводі. Порівняння експлуатаційних показників та моментно-частотних характеристик. Критерії вибору двигунів головного приводу.	2		1 3	7.1-7.3 16.1-16.2

Т 3.2.2	Трансмiсії головного привода. Призначення трансмісії головного привода. Класифікація силових передач за принципом дії та застосовністю. Технічні показники та параметри режиму роботи трансмісій. Механічні передачі в бурових установках. Особливості конструкції та методика проектування ланцюгових передач.	2		1 3	8.1-8.6 16.3, 18.1- 18.7
Т 3.2.3	Гідродинамічні трансмісії. Конструкція та принцип дії гідродинамічних передач. Класифікація за конструктивним виконанням, експлуатаційні властивості, застосовність, технічні показники, моментно-частотні характеристики, методи розрахунку і вибору. Гідропривод об'ємної дії: принципова схема, комплектність, застосування.	2		1 3	8.8 16.3
ЗМ 3	Обладнання устя свердловини	2	1		
Т 3.3.1	Обладнання устя свердловин. Призначення та склад обладнання устя свердловин. Обв'язка обсадних колон. Особливості конструкцій колонних головок. Методи визначення технічних показників і вибору колонних головок. Типові монтажні схеми комплексів противикидного обладнання. Методи визначення параметрів, комплектності та вибору противикидного обладнання.	2		1 3	13.1- 13.4 21.1- 21.4

Всього:

Модуль 1 - змістових модулів – 2.

Модуль 2 - змістових модулів – 2.

Модуль 3 - змістових модулів – 3.

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни "Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловин" наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
М1	Загальні відомості про бурове устаткування і інструмент. Підземне обладнання та інструмент	8	4		
ЗМ 2	Конструкція свердловин, обсадні труби і колони, інструмент для буріння свердловин, бурильні колони, вибійні двигуни	8			
П 1.2.1	Вивчення і аналіз конструкції свердловини. Розрахунок обсадної колони	2		1п	1.1

П 1.2.2	Вивчення умов спорудження свердловини. Вибір та розрахунок породоруйнівного інструменту	2		1п	1.2
П 1.2.3	Вивчення складу і проектування компоновок бурильних колон. Розрахунок бурильної колони	4		1п	1.3
М2	Обладнання спуско-підйомного комплексу бурової установки, обладнання для обертання бурильної колони	10	4		
ЗМ 1	Обладнання для обертання бурильної колони при бурінні	2			
П 2.1.1	Вивчення умов експлуатації, визначення параметрів та вибір моделі бурового ротора	2		1п	1.4
ЗМ 2	Підйомний комплекс бурових установок та його складові	8			
П 2.2.1	Розрахунок навантажень на підйомний комплекс. Визначення класу та вибір моделі бурової установки	2		1п	1.5
П 2.2.2	Розрахунок і вибір талевого каната. Визначення потреби в талевому канаті та складання програми його відпрацювання	2		1п	1.6
П 2.2.3	Розрахунок конструктивних і експлуатаційних параметрів та вибір моделі бурової лебідки	2		1п	1.7
П 2.2.4	Розрахунок параметрів, вибір головного і допоміжного гальма бурової лебідки	2		1п	1.8
М3	Насосно-циркуляційний комплекс, силовий привод	16	6		
ЗМ 1	Циркуляційна система бурової установки, бурові насоси	8			
П 3.1.1	Розрахунок параметрів циркуляції промивальних рідин, вибір обладнання насосно-циркуляційного комплексу	4		1п	1.9
П 3.1.2	Розрахунок конструктивних та експлуатаційних параметрів, вибір гідроциклонної установки	2		1п	1.10
П 3.1.3	Розрахунок основних параметрів та вибір підшипника основної опори стовбура вертлюга	2		1п	1.11
ЗМ 2	Головний привод бурових установок	8			
П 3.2.1	Розрахунок енергетичних потреб на буріння свердловини. Вибір типу привода та комплектуючих двигунів	2		1п	1.12
П 3.2.2	Кінематичний, силовий та енергетичний аналіз головного привода бурових установок	2		1п	1.13
П 3.2.3	Розрахунок передачі багаторядним втулково-роликівим ланцюгом	2		1п	1.14
П 3.2.4	Розрахунок клинопасової трансмісії бурової установки	2		1п	1.15

3.3 Теми лабораторних робіт

Теми лабораторних робіт дисципліни "Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловин" наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Теми лабораторних робіт

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
М1	Загальні відомості про бурове устаткування і інструмент. Підземне обладнання та інструмент	6	4		
ЗМ 1	Комплектні установки для буріння експлуатаційних і розвідувальних свердловин на нафту і газ	2			
Л 1.1.1	Ввідне заняття. Ознайомлення з лабораторним практикумом, його організацією, методичним забезпеченням та лабораторно-матеріальною базою. Інструктаж з техніки безпеки	2		1л	-
ЗМ 2	Конструкція свердловин, обсадні труби і колони, інструмент для буріння свердловин, бурильні колони, вибійні двигуни	4			
Л 1.2.1	Вивчення конструкцій та визначення типорозмірів нарізних з'єднань труб нафтового сортаменту	2		1л	1.1
Л 1.2.2	Вивчення конструкцій, вимірювання розмірів та визначення ступеня зношування породоруйнівного інструменту	2		1л	1.2
М2	Обладнання спуско-підйомного комплексу бурової установки, обладнання для обертання бурильної колони	12	4		
ЗМ 1	Обладнання для обертання бурильної колони при бурінні	2			
Л 2.1.1	Вивчення конструкцій бурових роторів та визначення їх параметрів	2		1л	1.3
ЗМ 2	Підйомний комплекс бурових установок та його складові	10			
Л 2.2.1	Вивчення конструкцій, вимірювання і розрахунок характеристик талевого каната	2		1л	1.4
Л 2.2.2	Вивчення кінематичних характеристик підйомного комплексу бурової установки	2		1л	1.5
Л 2.2.3	Дослідження навантажень на підйомний комплекс бурової установки	4		1л	1.6
Л 2.2.4	Вивчення конструктивних і кінематично-компонувальних схем бурових лебідок	2		1л	1.7

МЗ	Насосно-циркуляційний комплекс, силовий привод	16	4	8	
ЗМ 1	Циркуляційна система бурової установки, бурові насоси	8			
Л 3.1.1	Вивчення конструкцій, вимірювання і розрахунків параметрів обладнання для очищення промивальних рідин від твердої фази	2		1л	1.8
Л 3.1.2	Вивчення конструкцій бурових насосів, визначення основних параметрів	4		1л	1.9
Л 3.1.3	Вивчення конструктивних схем і конструкцій бурових вертлюгів. Вимірювання і розрахунок параметрів основної опори	2		1л	1.10
ЗМ 2	Головний привод бурових установок	8			
Л 3.2.1	Вивчення конструкції, визначення параметрів та побудова моментно-частотної характеристики турбомуфти	2		1л	1.11
Л 3.2.2	Вивчення конструкції, вимірювання і розрахунок параметрів багаторядних втулково-роликів ланцюгів	2		1л	1.12
Л 3.2.3	Вивчення конструкцій, вимірювання і розрахунок параметрів клинопасових передач	2		1л	1.13
Л 3.2.4	Вивчення конструкцій, визначення параметрів та статичні випробування фрикційної пневматичної муфти	2		1л	1.14

3.4 Завдання для самостійної роботи

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

Таблиця 5 – Матеріал, що вноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що вноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
М2	Обладнання спуско-підйомного комплексу бурової установки, обладнання для обертання бурильної колони	4		
ЗМ 2	Підйомний комплекс бурових установок та його складові	4		
Т 2.2.1	Навантаження елементів підйомного комплексу бурової установки, характер зміни і частота повторень. Визначення сили, прикладеної до гака при виконанні різних операцій. Динаміка підйомного комплексу, коефіцієнт динамічності.	2	3	11.5 13.3
Т 2.2.5	Конструкція та принцип дії допоміжних гальм бурових лебідок: гідродинамічного, електромагнітного індукційного та порошкового. Основні конструктивні та експлуатаційні показники. Робоча характеристика, регулювання параметрів робочого режиму.	2	3	12.7- 12.10

МЗ	Насосно-циркуляційний комплекс, силовий привод	12		
ЗМ 1	Циркуляційна система бурової установки, бурові насоси	4		
Т 3.1.1	Обладнання для зберігання промивальних рідин. Конструкція, комплектуючі вироби, технічні показники	2	3	15.5
Т 3.1.3	Пневмокомпенсатори та запобіжні клапани. Принцип дії, порівняльний аналіз конструкцій. Основні засади міцнісного розрахунку вузлів і деталей гідравлічної та приводної частини насоса. Умови роботи швидкозносуювальних вузлів та деталей насоса, шляхи підвищення їх довговічності. Особливості запуску, експлуатації, технічного обслуговування насоса.	2	3	14.3-14.4
ЗМ 2	Головний привод бурових установок	6		
Т 3.2.1	Аналіз енергоспоживання при виконанні основних технологічних процесів спорудження свердловини. Методика визначення технічних показників і вибору головного привода.	2	9	16.4
Т 3.2.2	Фрикційні механічні передачі в бурових установках. Клинопасові передачі та шино-пневматичні муфти: застосовність, технічні показники, експлуатація і обслуговування. Засади розрахунку і вибору.	2	1	8.5 8.9
Т 3.2.3	Сучасний регульований електропривод бурових установок: тиристорний постійного струму та частотно-регульований змінного струму. Напрямки вдосконалення головних приводів	2	6	3.9
ЗМ 3	Обладнання устя свердловини	2		
Т 3.3.1	Вузли противикидних комплексів: призначення, функціональні можливості, застосовність, конструкції, принцип дії, технічні показники. Система керування.	2	12	2.6

3.5 Курсове проектування

Тематика курсових проектів охоплює усю сукупність устаткування та обладнання для спорудження свердловин. Бажаним є їх зв'язок з реальними виробничими проблемами, з якими студент знайомиться під час виробничих практик. Курсовий проект виконується за обраною студентом індивідуальною або комплексною темою відповідно до виданого викладачем-керівником проекту індивідуального завдання, при його розробленні передбачається максимальне використання матеріалів, зібраних під час виробничих практик, та результатів, отриманих в НДРС.

Зміст і обсяг курсового проекту визначаються методичними вказівками з курсового проектування та чинним в університеті стандартом підприємства, а також конкретно для кожного студента – завданням на проектування.

В усіх випадках об'єктами курсового проекту є устаткування і інструмент, що застосовуються в основному і допоміжному виробництві бурових підприємств, при спорудженні експлуатаційних і глибоких розвідувальних свердловин. Індивідуальна або комплексна тема курсового проекту формулюється керівником і фіксується в завданні на проектування. Завершений та перевірений курсовий проект захищається студентом до початку екзаменаційної сесії перед комісією, призначеною розпорядженням по кафедрі.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1 Копей Б. В. Розрахунок, монтаж і експлуатація бурового обладнання : підручник. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2001. 446 с.

4.2 Додаткова література

2 Абубакиров В. Ф., Буримов Ю. Г., Гноевых Л. Н., Межлумов А. О., Близнюков В. Ю. Буровое оборудование : справочник в 2-х томах. Москва : Недра, 2003.

3 Баграмов Р. А. Буровые машины и комплексы : учебник. Москва : Недра, 1988. 501 с.

4 Булатов А. И., Проселков Ю. М., Рябченко В. И. Технология промывки скважин. Москва : Недра, 1981. 301 с.

5 Булатов А. И., Проселков Ю. М., Шаманов С. А. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник. Москва : Недра, 2003. 1007 с.

6 Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование / под редакцией А. М. Гусмана, К. П. Порожского. Екатеринбург : УГГГА, 2002. 592 с.

7 Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В. С. Бойка, Р. М. Кондрата, Р. С. Яремійчука. К.: Львів, 1996.

8 Ильский А. Л., Миронов Ю. В., Чернобыльский А. Г. Расчет и конструирование бурового оборудования : учеб. пособие. Москва : Недра, 1985. 452 с.

9 Ильский А. Л., Шмидт А. П. Буровые машины и механизмы : учебник. Москва : Недра, 1989. 396 с.

10 Иогансен К. В. Спутник буровика : справочник. Москва : Недра, 1986. 303 с.

11 Крижанівський Є. І., Міронов Ю. В. Системи верхнього привода в бурових установках : аналітичний огляд параметрів і конструкцій. Івано-Франківськ : Факел, 2004. 56 с.

12 Механіка руйнування і міцність матеріалів : довідн. посібник. Т. 10: Міцність та довговічність нафтогазового обладнання / за ред. В. І. Похмурського, Є. І. Крижанівського. Львів - Івано-Франківськ, 2006. 1193 с.

13 Мислюк М. А., Рибчин І. Й., Яремійчук Р. С. Буріння свердловин : довідн. у 5 т. Т. 1 : Загальні відомості. Бурові установки. Обладнання та інструмент. Київ: Інтерпрес ЛТД, 2002. 367 с.

14 Муравенко В. А., Муравенко А. Д., Муравенко В. А. Буровые машины и механизмы. Том 1. Москва-Ижевск, 2002. 520 с.

15 Палашкин Е. А. Справочник механика по глубокому бурению. Москва : Недра, 1981. 510 с.

16 Римчук Д. В., Пономаренко В. В., Шудрик О. Л. Обладнання для буріння свердловин і видобутку нафти та газу : навч. посібник. Харків: ХНАДУ, 2019. 252с.

17 Самохвалов М. А. Монтаж и эксплуатация бурового оборудования : учебное пособие. Томск, 2010. 312 с.

4.3 Література та методичне забезпечення практичних занять

1п Міронов Ю. В., Романишин Т. Л. Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловин : практикум. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. 160 с.

4.4 Література та методичне забезпечення лабораторних робіт

1л Міронов Ю. В., Романишин Т. Л. Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловин : лабораторний практикум. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. 140 с.

4.5 Література та методичне забезпечення курсового проектування

1к Міронов Ю. В., Романишин Т. Л. Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловин. Бурові машини і комплекси : методичні вказівки для курсового проектування. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2020. 24 с.

4.6 Література та методичне забезпечення самостійної роботи

1с Романишин Т. Л. Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловин: метод. вказ. для вивчення дисципліни / Т. Л. Романишин. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 37 с.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за двома модулями М1 і М2 в сьомому семестрі та за одним модулем М3 у восьмому семестрі. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань, практичних навиків та виконання лабораторних робіт. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 6.

Таблиця 6 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни "Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловині комплекси"

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Семестр VII	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М1	20
Контроль засвоєння практичних навиків модуля М1	12
Контроль виконання лабораторних робіт модуля М1	12
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М2	20
Контроль засвоєння практичних навиків модуля М2	20
Контроль виконання лабораторних робіт модуля М2	16
Усього	100
Семестр VIII	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М3	40
Контроль засвоєння практичних навиків модуля М3	30
Контроль виконання лабораторних робіт модуля М3	30
Усього	100

Екзамен та диференційований залік з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Схему нарахування балів при виконанні та захисті курсового проекту наведено у відповідних методичних вказівках з курсового проектування.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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