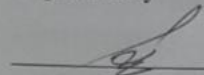


ПОГОДЖЕНО:

В.о. директора навчально-наукового інституту  
нафти і газу

 Сергій ГАВРИК

«15» 04 2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Голова приймальної комісії, в.о. ректора  
Національного університету «Полтавська  
політехніка імені Юрія Кондратюка»

 Володимир ШИШЕНКО

«25» 04 2024 р.



## ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

за спеціальністю 185 – «Нафтогазова інженерія та технології»  
освітньої програми «Буріння нафтових і газових свердловин»  
для здобуття другого рівня вищої освіти – магістр

Програму затверджено на засіданні навчально-методичної комісії навчально-наукового інституту нафти і газу, протоколом № 9 від 24.04. 2024 року.

Полтава 2024

## **1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

Вступний іспит проводиться на підставі оцінювання рівня професійних знань, умінь та навичок випускників першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з використанням методів комплексної діагностики.

Вступний іспит проводиться відповідно до «Правил прийому до Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка на 2023/2024 навчальний рік» і має форму індивідуального екзамену членами атестаційної комісії з фаху вступника на відповідний рівень навчання.

Метою вступного іспиту є перевірка і оцінка теоретичної та практичної підготовки бакалавра, встановлення рівня його знань з основних фахових дисциплін спеціальностей 185 «Нафтогазова інженерія та технології» та 184 «Гірництво» освітньої програми «Буріння свердловин», їх відповідності вимогам стандарту якості освіти, положенням про ступеневу освіту, навчальним планам і програмам підготовки фахівців.

Вступний іспит проводиться екзаменаційною комісією, яка затверджується наказом ректора Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Склад комісії визначається з урахуванням специфіки спеціальності. В роботі комісії приймають участь спеціалісти і провідні викладачі з дисциплін, що включені до складу іспиту.

Іспит проводиться шляхом виконання та подальшої оцінки комплексного кваліфікаційного завдання.

## **2. ТЕМАТИКА ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ**

Вступний екзамен складається з тестової перевірки знань абітурієнтів. Тестова перевірка знань, що формують знання та уміння бакалавра, складаються з наступних розділів:

### **Розділ 1**

#### **Геологія (загальна, нафти і газу)**

1.1. Основні відомості про Землю. Внутрішні і зовнішні оболонки Землі. Температурний режим Земної кори.

1.2. Мінерали. Мінерали та їх класифікація. Характеристики та властивості мінералів.

1.3. Гірські породи. Гірські породи, їх походження і класифікація. Магматичні гірські породи. Осадкові гірські породи. Метаморфічні гірські породи. Вік гірських порід.

1.4. Внутрішні геологічні процеси. Загальні поняття про геологічні і інженерно-геологічні процеси. Рухи земної кори та дислокації. Магматизм і вулкани. Сейсміка.

1.5. Зовнішні геологічні процеси. Загальна характеристика зовнішніх геологічних процесів.

1.6. Загальні поняття про поклади нафти і газу в земній корі. Породи-колектори, природні резервуари нафти і газу. Походження, формування та міграція нафти і газу.

## **Розділ 2**

### **Гідравліка. Гідроаеромеханіка в бурінні**

- 2.1. Основні фізичні властивості рідин і газів.
- 2.2. Гідростатичний тиск.
- 2.3. Відносна рівновага рідини.
- 2.4. Сила тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні.
- 2.5. Плавання тіл. Остійність
- 2.6. Основи гідродинаміки.
- 2.7. Енергія рухомої рідини.
- 2.8. Гідравлічні опори і втрати напору під час руху рідин.
- 2.9. Режими руху рідини.
- 2.10. Втрати напору по довжині.
- 2.11. Втрати напору на місцевих опорах.
- 2.12. Розрахунок коротких трубопроводів.
- 2.13. Розрахунок довгих трубопроводів.
- 2.14. Розрахунок розгалужених та кільцевих мереж.
- 2.15. Фізичні властивості бурових технологічних рідин.
- 2.16. Основні рівняння гідромеханіки.
- 2.17. Співставлення гідравлічних характеристик свердловини і насосних агрегатів.
- 2.18. Основи реометри.
- 2.19. Особливості статички структурованих рідин.
- 2.20. Рівновага і рух твердих частинок у бурових розчинах.
- 2.21. Усталена течія бурових розчинів в елементах циркуляційної системи свердловини.
- 2.22. Елементи аеромеханіки в бурінні.
- 2.23. Елементи гідроаеромеханіки газорідинних систем.
- 2.24. Неусталена течія рідин в елементах циркуляційної системи свердловини.
- 2.25. Закони підземної механіки.

## **Розділ 3**

### **Механіка гірських порід**

- 3.1. Структура та текстура гірських порід. Неоднорідність осадових гірських порід. Фізичні показники дисперсних гірських порід.
- 3.2. Загальні закони механіки ґрунтів. Стисливість дисперсних гірських порід.

Поняття про опір зрушенню. Закон Кулона. Граничний опір зрушенню ґрунтів. Інші лабораторні випробування показників міцності.

3.3. Напруження та деформації в пружній області деформування. Напружений стан в точці. Універсальний закон Гука. Напруження і деформації в пластичній області деформування.

3.4. Сучасні теорії міцності. Класичні теорії міцності. Третя теорія міцності. Одноосний розтяг. Одноплощинне зрушення. Згин зразків гірської породи. Метод роздавлювання циліндричних зразків рівномірно розподіленим навантаженням.

3.5. Показники механічних властивостей гірських порід. Пружний гістерезис. Релаксація та повзучість. Стале руйнування твердих тіл. Масштабний фактор при визначенні властивостей гірських порід. Енергетичні закони руйнування крихких тіл.

3.6. Пружні властивості гірських порід. Коефіцієнт Пуассона. Модуль деформації при зрушенні. Міцність гірських порід при простих видах деформації. Показники міцності скельних гірських порід. Міцність гірських порід на одноосьовий стиск. Міцність гірських порід на одноосьовий розтяг. Характеристики деформативності гірських порід.

3.7. Гірський тиск. Геостатичний або повний гірський тиск. Пластовий тиск. Коефіцієнт об'ємного стиснення. Модуль об'ємної деформації при стисненні. Нерівномірне всебічне стиснення. Сталі деформації.

3.8. Крихке руйнування. Пластичні зрушення (плинність). Межа міцності гірської породи.

3.9. Умови стійкості стовбура свердловини.

3.10. Гідророзрив пласта.

3.11. Основні схеми взаємодії долота з гірською породою. Руйнування гірських порід при бурінні.

3.12. Напружений стан в гірських породах при вдавлюванні. Вплив різних факторів на деформування та руйнування гірських порід при вдавлюванні.

3.13. Режим зношення інструмента. Циклічна взаємодія елементів озброєння шарошечних доліт. Основні відомості про режим роботи породоруйнуючого інструмента. Схеми зношення гірської породи та металу.

3.14. Абразивність гірської породи. Поняття про області спрацювання металів і показники абразивності порід. Взаємозв'язок між швидкістю абразивності і характеристиками руйнування гірської породи. Механізм абразивного спрацювання сталі при терті об гірські породи і в процесі їх руйнування. Ударно-абразивне спрацювання. Класифікація осадових гірських порід по абразивності. Вплив середовища на абразивність сталі. Особливості абразивного спрацювання твердого сплаву.

3.15. Спрацювання металів роздробленими гірськими породами. Показники буримості. Взаємозв'язок буримості порід з показниками їх механічних властивостей.

## Розділ 4

### Техніка і технологія спорудження свердловин

#### Технологія буріння свердловин

- 4.1. Загальні відомості про будівництво свердловин. Поняття про свердловину та класифікація свердловин за призначенням.
- 4.2. Способи буріння свердловин, їх переваги і недоліки.
- 4.3. Породоруйнівний інструмент. Призначення та класифікація породоруйнівних інструментів. Области застосування типів доліт.
- 4.4. Особливості технології буріння з відбором керна.
- 4.5. Спуско-підіймальні операції (СПО). Обладнання для СПО. Типові аварійні ситуації при СПО.
- 4.6. Бурильна колона та її елементи. Принципи компонування низу бурильної колони.
- 4.7. Обладнання для обертання долота.
- 4.8. Вибійні двигуни.
- 4.9. Режими буріння та їх параметри.
- 4.10. Бурові установки для буріння неглибоких технічних свердловин (до 30 м), для буріння свердловин глибиною до 1000 м, для буріння до 3000 м, для буріння глибоких свердловин до 6000 м, для буріння надглибоких свердловин понад 6000 м. Монтаж, демонтаж, перебазування бурового обладнання.
- 4.11. Функції промивальної рідини та вимоги до неї. Класифікація промивальних рідин. Властивості промивальних рідин. Хімічні реагенти для обробки промивальних рідин. Приготування та очищення промивальних рідин.
- 4.12. Бурові насоси.
- 4.13. Конструкція свердловини. Обсадні колони. Поняття «кріплення свердловини». Технологічні схеми цементування свердловини.
- 4.14. Обладнання для цементування. Оснастка обсадних колон.
- 4.15. Властивості тампонажних розчинів.
- 4.16. Класифікація ускладнень при бурінні свердловин. Причини поглинання тампонажних рідин і тампонажних розчинів та їх наслідки. Способи попередження та ліквідації поглинань. Флюїдопроявлення, причини та наслідки. Способи попередження та ліквідації флюїдопроявлень. Прихоплення бурильної колони та методи їх попередження і ліквідації. Аварії при бурінні свердловин, причини, наслідки та методи їх ліквідації.
- 4.17. Викривлення свердловин, причини і наслідки, попередження викривлення вертикальних свердловин.
- 4.18. Мета і способи буріння похило-скерованих і горизонтальних свердловин. Типові профілі похило-скерованих свердловин.
- 4.19. Специфіка спорудження свердловин на воду, свердловин на тверді корисні копалини, геотермальних свердловин.
- 4.20. Основна документація (проектна, виконавча, нормативна) на будівництво свердловин.
- 4.21. Техніко-економічні показники будівництва свердловин.

4.22. Безпека персоналу в процесі буріння свердловин.

### **Бурові технологічні рідини**

4.23. Компонентний склад глинистих розчинів. Особливості будови і складу основних глинистих мінералів. Взаємодія глини з водою.

4.24. Глинопорошки і технологія їх виробництва. Шляхи підвищення якості глинопорошків. Типи і марки бентонітових, палигорскітових і каолініт-гідрослюдистих глинопорошків. Розрахунки при приготуванні бурових розчинів.

4.25. Обважнювачі, їх призначення і класифікація, характеристика. Спосіб одержання, марки; недоліки флотаційних баритів. Розрахунки при обважненні. Реологічні властивості глинистих розчинів. Методи і прилади для вимірювання реологічних властивостей.

4.26. Фільтраційні і кіркоутворюючі властивості глинистих розчинів. Статична і динамічна фільтрації. Вплив температури, тиску і часу на статичну фільтрацію. Фактори, які впливають на динамічну фільтрацію. Методи і прилади для вимірювання статичної та динамічної фільтрації.

4.27. Тиксотропні властивості глинистих розчинів. Статичне напруження зсуву. Коефіцієнт тиксотропії. Методи і прилади для вимірювання тиксотропних властивостей.

4.28. Густина. Компонентний склад твердої та рідкої фаз. Кінетична стійкість глинистих розчинів. Вплив складу і вмісту твердої фази на показники буріння. Водневий показник. Вміст газу в розчині.

4.29. Застосування води як промивальної рідини. Порівняльна оцінка з глинистим розчином. Природні неглинисті шламкові суспензії. Особливості складу, регулювання властивостей, порівняльна оцінка та область застосування.

### **Закінчення свердловин бурінням та їх освоєння**

4.30. Колекторські властивості гірських порід та фізичні властивості флюїдів.

4.32. Способи первинного розкриття продуктивних пластів.

4.33. Суть, способи та задачі випробування продуктивних пластів.

4.34. Випробування продуктивних пластів у процесі буріння.

4.35. Мета і способи кріплення свердловин.

4.36. Умови роботи обсадних колон у свердловині.

4.37. Обсадні труби та їх з'єднання.

4.38. Принципи проектування рівноміцних обсадних колон.

4.39. Міцнісні характеристики обсадних труб.

4.40. Підготовчі роботи при спуску обсадних колон.

4.41. Мета і способи цементування свердловин. Обладнання для цементування свердловин.

4.42. Призначення тампонажних матеріалів та вимоги до них. Класифікація тампонажних матеріалів.

4.43. Властивості тампонажних цементів, тампонажних розчинів і цементного каменя. Регулювання властивостей тампонажного розчину.

- 4.44. Оцінка якості цементування свердловин. Ускладнення при цементуванні свердловин.
- 4.45. Принципи розрахунку одноступеневого цементування.
- 4.46. Особливості розрахунку ступеневого цементування і цементування хвостовиків.
- 4.47. Заключні роботи при цементуванні.
- 4.48. Вторинне розкриття продуктивних пластів.
- 4.49. Суть і способи освоєння свердловин.
- 4.50. Способи перфорації свердловин. Гідропіскоструминна перфорація.
- 4.51. Ліквідація і консервація свердловин.
- 4.52. Методи інтенсифікації видобування нафти і газу.
- 4.53. Термохімічні способи впливу на пласт.
- 4.54. Обробка пластів розчинами поверхнево-активних речовин.
- 4.55. Гідромеханічні способи впливу на пласт.
- 4.56. Гідродинамічні дослідження нафтових свердловин і пластів.

## **ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Політучий О.І. Буріння нафтових і газових свердловин: Навчальний посібник / О.І. Політучий. – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2021. – 170 с.
2. Буріння свердловин: навч. посіб / Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцветаєв; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т Дніпровська політехніка. – Дніпро: НТУ ДП, 2021. – 294 с.  
<http://nmu.org.ua>
3. Буріння свердловин. Довідник у п'яти томах / М.А. Мислюк, І.Й. Рибчич, Р.С. Яремійчук. - Київ, Інтерпрес. 2004.
4. Дудля М.А. Техніка та технологія буріння гідрогеологічних свердловин: Підручник / М.А. Дудля, І.О. Садовенко. - Д.: Державний ВНЗ «Національний гірничий університет». 2007. – 399 с.
5. Технологія і техніка буріння / В.С. Войтенко, В.Г. Вітрик, Р.С. Яремійчук. – Л: Центр Європи, 2012. – 708 с.
6. Яремійчук Р.С. Освоєння свердловин / Р.С. Яремійчук, Ю.Д. Кочмар. – Практикум, 1997. – 256 с.
7. Коцкулич Я.С. Закінчування свердловин: Підручник / Я.С. Коцкулич, О.В. Тищенко. – К.: «Інтерпрес ЛТД», 2009. – 366 с.
8. Коцкулич Я.С. Бурові промивальні рідини / Я.С. Коцкулич, М.І. Оринчак, М.М. Оринчак. Підручник. – Івано-Франківськ: Факел, 2008. – 500 с.
9. Сидякіна О.В. Основи геології: навч. посіб. / О.В. Сидякіна, М.О. Іванів. - Херсон : Олді-плюс, 2021. - 207 с.
10. Вольченкова А.В. Конспект лекцій з дисципліни «Нафтогазопромислова геологія» для студентів спеціальності 103 «Науки про землю», 184 «Гірництво», 185 «Нафтогазова інженерія та технології» усіх форм навчання ступінь вищої освіти / А.В. Вольченкова, М.О. Вовк. - Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022 – 150 с.

11. Білецький В.С. Основи нафтогазової справи / В.С. Білецький, В.М. Орловський, В.І. Дмитренко, А.М. Похилко. – видання друге, виправлене та доповнене, Львів: Новий Світ-2000, 2018. – 312 с.

12. Дудля М.А. Промивальні рідини в бурінні. Підручник.: -3-є вид. доп. -Д.: Державний ВНЗ «Національний гірничий університет». 2011. – 542 с.

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

14. Наказ «Про затвердження Правил розробки нафтових і газових родовищ» №118 від 15.03.2017 (електронний режим доступу) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0692-17#Text>

### **3. ВИМОГИ ДО ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ**

Тестові завдання складаються на основі фахових дисциплін освітньо-професійної програми підготовки бакалавра.

Тестові завдання закритої форми, мають чотири варіанти відповіді одна з яких вірна.

Тести охоплюють всі змістовні модулі навчальної дисципліни, включеної в іспит.

Кількість тестових завдань з відповідної дисципліни визначається в залежності від кількості відведених годин на її вивчення. Загальна кількість тестових завдань складає 40.

Проведення вступного екзамену повинно ґрунтуватись на наступних принципах:

- уніфікація методики та умов проведення екзамену;
- забезпечення інформаційної та психологічної підготовки студентів до екзамену;
- дотримання вимог секретності при використанні чи зберіганні матеріалів діагностики;
- гласність та однакові умови доступності отримання інформації..

Вступні тестові завдання складаються кафедрою згідно навчальних програм дисциплін та затверджуються на засіданні кафедри.

### **4. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ЕКЗАМЕНУ**

Протягом 60 хвилин здійснюється тестування з використанням стандартних білетів. Кожний студент вносить в бланк для відповідей свої реквізити і протягом 60 хвилин відповідає на тестові завдання.

Вступний іспит приймає приймальна комісія, затверджена наказом ректора університету. До складу комісії залучаються провідні фахівці відповідного.



## 5. СТРУКТУРА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань вступників здійснює фахова комісія на вступних випробуваннях. За кожну правильну відповідь присвоюється 2,5 бали. При перевірці використовують такі критерії: «склав» або «не склав». Мінімальна кількість балів на позитивний результат – 125.

Кількість правильних відповідей	Бали	Відсоток правильних відповідей, %	Критерій	Кількість правильних відповідей	Бали	Відсоток правильних відповідей, %	Критерій
1	102,5	2,5	Не склав	21	152,5	52,5	Склав
2	105,0	5,0	Не склав	22	155,0	55,0	Склав
3	107,5	7,5	Не склав	23	157,5	57,5	Склав
4	110,0	10,0	Не склав	24	160,0	60,0	Склав
5	112,5	12,5	Не склав	25	162,5	62,5	Склав
6	115,0	15,0	Не склав	26	165,0	65,0	Склав
7	117,5	17,5	Не склав	27	167,5	67,5	Склав
8	120,0	20,0	Не склав	28	170,0	70,0	Склав
9	122,5	22,5	Не склав	29	172,5	72,5	Склав
10	125,0	25,0	Склав	30	175,0	75,0	Склав
11	127,5	27,5	Склав	31	177,5	77,5	Склав
12	130,0	30,0	Склав	32	180,0	80,0	Склав
13	132,5	32,5	Склав	33	182,5	82,5	Склав
14	135,0	35,0	Склав	34	185,0	85,0	Склав
15	137,5	37,5	Склав	35	187,5	87,5	Склав
16	140,0	40,0	Склав	36	190,0	90,0	Склав
17	142,5	42,5	Склав	37	192,5	92,5	Склав
18	145,0	45,0	Склав	38	195,0	95,0	Склав
19	147,5	47,5	Склав	39	197,5	97,5	Склав
20	150,0	50,0	Склав	40	200,0	100,0	Склав

Розробники:

Завідувач кафедри буріння та геології,  
д.т.н., проф.

Юрій ВИННИКОВ

Гарант освітньої програми «Буріння нафтових і газових свердловин» другого (магістерського) рівня вищої освіти, доцент кафедри буріння та геології, к.т.н., доц.

Максим ХАРЧЕНКО

Доцент кафедри буріння та геології, к.т.н., доц.

Олександр МАТЯШ