

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
кафедра фундаментальної і прикладної геології

ОСНОВИ БУРІННЯ НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи студентів

Освітній рівень	бакалавр
Галузь знань	10. Природничі науки
Спеціальність	103. Науки про Землю
Освітньо-професійна програма	«Геологія нафти і газу»
Статус	нормативна
Форма підсумкового контролю	залік
Термін викладання	2-й семестр
Мова викладання	українська

*Затверджено на засіданні
кафедри фундаментальної та прикладної геології
протоколом № 1 від «28» серпня 2023 року*

*Завідувач кафедри фундаментальної
та прикладної геології _____ Валерій СУХОВ*

*Затверджено на Вченій раді
факультету геології, географії, рекреації та туризму*

ст. викладач
кафедри фундаментальної та прикладної геології
Ольга Сердюкова

Харків 2023

Вступ

Дисципліна "Основи буріння нафтогазових свердловин" є однією з профільюючих дисциплін напряму "Геологія нафти і газу".

Самостійна робота студента – це форма організації навчального процесу, при якій заплановані завдання виконує студент під методичним керівництвом викладача, але без його безпосередньої участі.

Відповідно до п. 3.10.1 Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах, затвердженого наказом МОН України № 1310 (з1485-14) від 13.11.2014 р., самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Навчальний час, відведений для самостійної роботи студента, визначається навчальним планом і становить не менше 1/3 і не більше 2/3 загального обсягу навчального часу, відведеного для вивчення конкретної дисципліни.

Зміст самостійної роботи студента над визначається навчальною програмою дисципліни, методичними матеріалами, завданнями та вказівками викладача.

Співвідношення обсягів аудиторних занять і самостійної роботи студентів визначено з урахуванням специфіки та змісту навчальної дисципліни, її місця, значення і дидактичної мети в реалізації освітньо-професійної програми.

Самостійна робота студента забезпечена системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення навчальної дисципліни: конспект лекцій викладача, методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт.

Методичні матеріали для самостійної роботи студентів передбачають можливість проведення самоконтролю самого студента.

Для самостійної роботи студенту додатково рекомендується відповідно дисципліни навчальна, фахова наукова і періодична література.

Самостійну роботу студент, над засвоєнням навчального матеріалу з дисципліни, може виконуватися в домашніх умовах, а також у бібліотеці вищого навчального закладу, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах, лабораторіях (безпечний простір університету).

Навчальний матеріал дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом в процесі самостійної роботи, виносить на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Самостійна робота студента супроводжується ефективним контролем та оцінкою її результатів.

Самостійної роботи студентів поглиблює та систематизує набуті знання, формування навичок та умінь, забезпечення засвоєння в повному обсязі навчальної програми. Під час виконання самостійної роботи студенти вивчають матеріали окремих тем шляхом опрацювання літератури та виконання індивідуальних завдань.

Метою викладання дисципліни «Геологічні основи буріння нафтогазових свердловин» є: надання студентам знань та навичок про буріння свердловин; формування у студентів досвіду застосування принципів буріння свердловин, основних понять про обладнання для буріння свердловин і методики їх використання й функціонування; знань про види промивальних рідин та бурових розчинів, принципи добору їх складу, особливості використання; уміння добирати склад промивальних рідин та бурових розчинів залежно від геологічних умов; формування професійних компетенцій та техніко-технологічного мислення для геологів нафтогазової галузі.

Самостійна робота з навчальної дисципліни для студентів включає різні форми, які визначаються робочою програмою, залежно від мети, завдань та змісту навчальної дисципліни, специфікою напряму підготовки, спеціальності.

Умовно самостійна робота студентів розділена на базову і додаткову.

Студенти самостійно повинні готуватися до аудиторних занять і контрольних заходів з дисципліни згідно навчального плану. Результати цієї підготовки виявляються в активності студента на заняттях, при усних відповідях, виконанні контрольних робіт, тестових завдань й інших видів поточного контролю.

Студенти при базовій самостійній роботі повинні:

– опрацювати лекційний матеріал і рекомендовану літературу;

- пошук (підбір) і огляд літератури і електронних джерел інформації з індивідуально заданої проблеми навчального курсу;
- виконати домашні завдання;
- вивчити матеріал, винесений на самостійне опрацювання;
- підготуватися до виконання практичних робіт;
- систематизувати вивчений матеріал перед семестровим заліком (екзаменом).

Додатково студент самостійно повинен поглибити і закріпити знання, розвиваючи аналітичні навички з проблематики навчальної дисципліни, включаючи такі види робіт:

- науково-дослідницька робота, участь у наукових студентських конференціях, семінарах і олімпіадах;
- аналіз наукових публікацій з визначеної викладачем теми;
- написання реферату, есе за заданою викладачем проблематикою;
- бібліографічний огляд літератури за заданою проблематикою;
- розробка мультимедійної презентації та ін.

Самостійна робота студента забезпечена системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення даної навчальної дисципліни, а саме:

- програми з навчальної дисципліни;
- конспект лекцій;
- наукова, фахова монографічна і періодична література;
- методичні вказівки до практичних занять;
- завдання до практичних занять (в методичних вказівках до виконання цих робіт);
- перелік запитань для контрольної роботи з дисципліни;
- перелік тестових питань.

Контроль самостійної роботи і оцінка її результатів включає:

- самоконтроль і самооцінку студента;
- контроль і оцінку з боку викладача

Основними формами контролю самостійної роботи є:

- проведення заліку (екзамену) у вигляді тестових питань в MOODL;

- проведення контрольної роботи передбаченої робочою програмою дисципліни;
- письмові чи усні опитування студентів;
- перевірка конспекту;
- перевірка презентацій;
- перевірка індивідуальних завдань;

Результативність виконання завдань для самостійної роботи студента оцінюється в балах, кількість яких може бути різною для різних типів завдань.

На початку кожного лекційного заняття проводиться усне опитування, на якому перевіряється знання теоретичного матеріалу за попередньою темою. Питання передбачають коротку відповідь. Правильна відповідь на питання – 0,5–1,0 бал.

За навчальним планом передбачено виконання 1 контрольної роботи, яка оцінюється в 20 балів. Студент виконує контрольну роботу письмово у формі коротких відповідей на запитання.

Завдання контрольної роботи містить 10 запитань, які оцінюються по 1 балу кожне. Контрольна робота проводиться наприкінці вивчення першого розділу.

Повний перелік завдань для самостійної роботи, їх оцінка, терміни та умови виконання доводяться до відома студентів на початку вивчення навчальної дисципліни.

Тематика самостійної роботи

Усі студенти можуть обрати одну з запропонованих тем і самостійно виконати додаткове поглиблене теоретичне дослідження. Окрім цього, студенти, які мають поточний академічний борг можуть обрати додаткову тему з того змістовного модуля, який є його боргом, з таким розрахунком, аби додаткова кількість балів за додаткове опрацювання була достатньою для зарахування відповідного змістовного модуля з позитивною оцінкою. Не виключено, що студенту потрібно буде виконати 2-3 додаткових опрацювань, аби ліквідувати поточний академічний борг з кожного змістовного модуля або набрати значну кількість балів для отримання високої оцінки

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Зміст самостійної роботи	Кіл-ть годин денна / заочна
1	2	3
Розділ 1. Техніка та технології буріння нафтогазових свердловин		
1.	<p><i>Тема 1. Фізико-механічні властивості гірських порід, фізико-хімічні властивості видобувних флюїдів.</i></p> <p>Теми для опрацювання самостійно:</p> <p>1. Приналежність гірських порід до відповідних категорій у класифікаціях за міцністю, буримістю, стійкістю 3/4 год.</p> <p>2. Види руйнування гірських порід при бурінні 3/4 год.</p>	6/8
2.	<p><i>Тема 2. Способи буріння нафтогазових свердловин</i></p> <p>Теми для опрацювання самостійно:</p> <p>1. Гідравлічний, термічний способи буріння 3/4 год</p> <p>2. Кавітаційне буріння свердловин 3/4 год</p>	6/8
3.	<p><i>Тема 3. Бурові установки для видобутку нафти і газу</i></p> <p>Теми для опрацювання самостійно:</p> <p>1. Основні параметри бурових установок 3/4 год.</p> <p>2. Бурові установки для глибокого розвідувального буріння 3/4 год.</p>	6/8
4.	<p><i>Тема 4. Породоруйнуючий інструмент, який використовується при бурінні свердловин</i></p> <p>Теми для опрацювання самостійно:</p> <p>1. Технічні засоби для колонкового буріння 3/4 год.</p> <p>2. Твердосплавні долота (визначення, конструкція, застосування) 3/4 год.</p>	6/8
5.	<p><i>Тема 5. Вибійні бурильні двигуни</i></p> <p>Теми для опрацювання самостійно:</p> <p>1. Електричні вибійні двигуни 3/4</p> <p>2. Гідравлічні вибійні двигуни 3/4 год.</p>	4/6
6.	<p><i>Тема 6. Бурильна колона та елементи її оснащення</i></p> <p>Теми для опрацювання самостійно:</p> <p>1. Наземне обладнання для обертання бурильної колони 3/4 год.</p> <p>2. Наземні бурові споруди 3/4 год.</p>	4/6
7.	<p><i>Тема 7. Технологія буріння на морському шельфі. Морська бурова техніка</i></p> <p>Теми для опрацювання самостійно:</p> <p>1. Бурове обладнання для видобутку вуглеводнів на морському шельфі 2/2 год.</p> <p>2. Охорона надр при бурінні свердловин в акваторії. Аварії 2/2 год.</p>	4/4
8.	Підготовка до контрольної роботи	2/4
Розділ 2. Бурові розчини.		
Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафту та газ		

9.	<i>Тема 1. Промивні і тампонажні розчини</i> Теми для опрацювання самостійно: 1.Класифікація тампонажних матеріалів 3/3 год. 2.Інструментарій для дослідження бурових промивальних рідин 3/3 год.	6/6
10.	<i>Тема 2. Види бурових розчинів та їх характеристика</i> Теми для опрацювання самостійно: 1. Матеріали для приготування бурових розчинів 3/4 год. 2. Хімічні реагенти для обробки бурових розчинів 3/4 год.	6/8
11.	<i>Тема 3. Насосно-циркуляційна система бурових установок</i> Теми для опрацювання самостійно: 1. Бурові насоси 3/4 год. 2. Очисні пристрої насосно-циркуляційної системи 3/4 год.	6/8
12.	<i>Тема 4. Ускладнення та особливості буріння свердловин при видобутку вуглеводнів</i> Теми для опрацювання самостійно: 1.Технічні та технологічні ускладнення при бурінні свердловин 3/4 год. 2. Катастрофи та аварії морських бурових установок 3/4 год.	6/8
13.	<i>Тема 5. Види буріння похило-спрямованих нафтогазових свердловин</i> Теми для опрацювання самостійно: 1. Багатовибійне буріння 3/4 год. 2. Горизонтальне буріння 3/4 год.	6/8
14.	<i>Тема 6. Режим буріння, режимні параметри буріння</i> Теми для опрацювання самостійно: 1.Контроль, телеметрія і автоматизація процесу буріння 4/8 год.	4/6
15.	<i>Тема 7. Охорона праці, безпека життєдіяльності при бурових роботах. Охорона надр та геологічного доквілля</i> Теми для опрацювання самостійно: 1.Буріння з екологічно-чистим проникненням 2/4 год 2. Правові аспекти надрокористування 2/4 год.	4/8
16.	Підготовка до заліку	2/2
	Разом	78/106

Працюючи самостійно з навчальними книгами, в інтернеті та при підготовці до контролю з дисципліни потрібно звернути особливу увагу на наступне.

1. Поглиблене і детальне ознайомлення з:

а) ключовими поняттями та термінами;

б) взаємозв'язком геолого-розвідувального і видобувного буріння в інших галузях народного господарства;

в) новітніми технологіями в галузі розвідки і видобутку вуглеводневої сировини та ін.

2. При роботі з першоджерелами на паперових та електронних носіях потрібно складати конспект з посиланнями на авторів, щоб уникнути плагіату.

3. При підготовці до тестового контролю можна скористатися тренінговими тестовими програмами.

4. Лекційного конспекті, конспекту самостійної роботи та звіту з практичних робіт достатньо для складання тестового контролю на позитивну оцінку.

5. Навчальні досягнення оцінюються за 100-бальною шкалою, тому доцільно студенту вести власний облік напрацьованих балів аби уникнути непорозумінь у підсумковій оцінці.

Рекомендована література

1. Білецький В. С. Основи нафтогазової інженерії / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. Г. Вітрик. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2018. – 415 с.
2. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи [Друге видання виправлене і доповнене] / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. – Львів: Новий Світ-2000, 2018. – 312 с.
3. Войтенко В. С. Технологія і техніка буріння: узагальнювальна довідкова книга / В. С. Войтенко, В. Г. Вітрик, Р. С. Яремійчук. – Львів: Центр Європи, 2012. – 708 с.
4. Галузевий стандарт України. ГСТУ 4100032626-00-011-99. Етапи і стадії геологорозвідувальних робіт на нафту і газ. К.,1999.
5. Галузевий стандарт України ГСТУ 41-003-2626-00-007-97. Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин на нафту та газ на суші. Правила проведення робіт.
6. Горський В. Ф. Тампонажні матеріали і бурові розчини / Горський В. Ф. – Чернівці: 2016. – 524 с.
7. Довідник з нафтогазової справи / ред. В. С. Бойко, Р. М. Кондрат, Р. С. Яремійчук. – Львів, 1996. – 620 с
8. Кондрат Р. М. Нафтогазова галузь України: поступ і особливості. Видобування нафти і газу / Р. М. Кондрат, Л. М. Середницький.
URL: <http://www.logos.biz.ua/proj/naftogaz/pdf/0031-0038.pdf>
9. Історія бурової справи в Україні. URL: <http://first-drilling.com.ua>
10. Коцкулич Я. С., Буріння нафтових і газових свердловин / Я. С. Коцкулич, Я. М. Кочкодан. – Коломия, 1999. – 504 с.
11. Коцкулич Я. С. Бурові промивні рідини: підручник / Я.С. Коцкулич, М. І. Оринчак, М. М. Оринчак. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2008. –500с.
12. Крупський Ю. З. Геологія та екологія видобутку нафти і газу. –Львів: Видавничий центр ЛНУ імені І. Франка, 2010. –212 с.
13. Мислюк М. А. Буріння свердловин: довідник у 5 т. / М. А. Мислюк,

- І. Й. Рибчич, Р. С. Яремійчук. – Київ: Інтерпрес ЛТД, 2002.
14. Практичне використання кавітаційних процесів у бурінні свердловин: монографія / Я. М. Фем'як, І. І. Чудик, А. К. Судаков [та ін.]. – Вінниця: Посвіт, 2021. – 232 с. : табл. – 212–229. – ISBN 978-617-8003-12-8.
15. Римчук, Д. В. Обладнання для буріння свердловин і видобутку нафти та газу: навч. посібник / Д. В. Римчук, В. В. Пономаренко, О. Л. Шудрик; дар. Д. В. Римчук; НТУ —ХПІІ. – Харків: ХНАДУ, 2019. – 252 с.
16. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ, чинна редакція 08.10.2023, діє з 08.10.2023р.
17. Australian Drilling Industry Training Committee Ltd. (Hrsg.): Drilling: The Manual of Methods, Applications and Management. 4th Edition, 1996, ISBN 1-56670-242-9.
18. Bentec – proven around the world. URL:
<https://www.bentec.com/equipment/bentec-drilling-equipment.html>

Інтернет ресурси

1. <http://dspace.nbuu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/139135/13-Kozkulich.pdf?sequence=1>
2. <https://core.ac.uk/reader/185669320>
3. <https://studfile.net/preview/9313077/page:16/>
4. <http://ngbs.com.ua/service/3>
5. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/8d67d6fa-2d73-4326-9156-6f0237f6c470/content>
6. <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/2021/05/gstu-sporudjennia-sverdlovin.pdf>
7. <https://insgeo.com.ua/burinnia-sverdlovin-ta-vidbir-prob/>
8. <https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/161129/zvit-2022-38-40.pdf?sequence=1>