

Я. Т. Федорович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**для підготовки, виконання та захисту бакалаврських
кваліфікаційних робіт студентів спеціальності 133 – Галузеве
машинобудування**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу**

Кафедра нафтогазових машин та обладнання

Я. Т. Федорович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**для підготовки, виконання та захисту бакалаврських
кваліфікаційних робіт студентів спеціальності 133 – Галузеве
машинобудування**

**Івано-Франківськ
2021**

УДК 622.245
Ф 33

Рецензент
Джус А. П.

доктор технічних наук, професор кафедри
нафтогазового обладнання Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу

*Рекомендовано методичною радою університету
(протокол № 2 від «11» листопада 2021 р.)*

Федорович Я. Т. Методичні вказівки для підготовки, виконання та захисту бакалаврських кваліфікаційних робіт студентів спеціальності 133 – Галузеве машинобудування. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. 40 с.

МВ 02070855-19278-2021

Вказівки містять методичні рекомендації з вибору теми, структури та змісту, виконання, оформлення і захисту бакалаврської роботи.

Призначені для самостійної роботи студентів всіх форм навчання зі спеціальності 133 – Галузеве машинобудування за ОПП «Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання», а також для викладачів кафедри нафтогазових машин та обладнання, які здійснюють керування, консультування та рецензування бакалаврських робіт.

УДК 622.245
ББК 33

МВ 02070855-19278-2021

© Федорович Я. Т.
© ІФНТУНГ, 2021

ЗМІСТ

1 Мета та задачі виконання бакалаврської роботи	5
2 Тематика бакалаврської роботи та її затвердження	7
3 Керівництво бакалаврською роботою	8
4 Обсяг та структура бакалаврської роботи	10
5 Рекомендації з оформлення бакалаврської роботи	15
6 Графічний матеріал бакалаврської роботи	26
7 захист бакалаврської роботи	26
Перелік рекомендованих джерел	29
Додатки	31

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

Бакалаврська робота - це творча робота, яка виконується самостійно, свідчить про вміння автора працювати з літературою, узагальнювати й аналізувати фактичний матеріал, використовувати теоретичні знання і практичні навички, отримані під час оволодіння відповідною освітньо-професійною програмою, має елементи наукового дослідження.

Підготовка та захист бакалаврської роботи є завершальним етапом навчання студентів, який надає право здобуття освітнього рівня «Бакалавр» за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування, ОПІ «Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання».

Бакалаврська робота виконується у восьмому семестрі.

Метою підготовки бакалаврської роботи є систематизація, закріплення та поглиблення теоретичних і практичних знань зі спеціальності; вироблення вмінь застосовувати їх при вирішенні конкретних практичних завдань; вміння пошуку сучасних досягнень у певній сфері та можливість їх самостійно застосовувати при вирішенні прикладних проблем; виявлення рівня професійної готовності майбутнього фахівця «бакалавра» до самостійної практичної діяльності.

Бакалаврська робота повинна представляти закінчену розробку актуальної проблеми. Вона повинна:

- бути актуальною, мати новизну, виконуватись на рівні сучасних досягнень науки і техніки;
- мати спрямування на вирішення практичних завдань майбутньої професійної діяльності;
- стимулювати у студентів творчий пошук нових пріоритетних наукових рішень;
- вимагати опрацювання спеціальної наукової і методичної літератури;
- пов'язуватись з планами наукових досліджень керівника, кафедри;
- узагальнювати і розвивати науково-дослідницькі уміння студента.

Головними завданнями підготовки бакалаврської роботи є:

- розширення й поглиблення теоретичних знань студентів з обраної проблеми, систематизація і аналіз сучасних підходів до розв'язування теоретичних та практичних завдань;
- удосконалення умінь та компетентностей студентів самостійно організовувати та проводити наукові дослідження актуальної проблеми;
- розвиток умінь студентів застосовувати здобуті теоретичні знання під час вирішення конкретних наукових завдань;
- удосконалення компетентностей самостійної роботи студентів із фаховою науковою літературою й розвиток умінь критичного опрацювання наукових інформаційних джерел;
- формування здатності студентів до самоосвіти і саморозвитку, самостійної дослідницької роботи у майбутній професійній діяльності.

Бакалаврська робота передбачає вирішення комплексної задачі шляхом виконання ряду взаємопов'язаних етапів: обґрунтування актуальності; формулювання мети і завдань роботи; критичного аналізу інформаційних джерел стосовно теми роботи; обґрунтування пропозицій щодо вирішення сформульованої задачі; розрахунків основних параметрів і характеристик; аналізу та/або модернізації або розроблення конструкції (загальні вигляди, складальні креслення, модель механізму, робочі креслення).

При виконанні бакалаврської роботи студенти повинні: розробляти проекти технічних об'єктів галузевого нафтогазового машинобудування застосовуючи методи комп'ютерного інжиніринга, визначати раціональні параметри інноваційного устаткування, застосовуючи методи комп'ютерного моделювання проєктованих машин й процесів, які вони виконують, проводити діагностику машин, організовувати технічне обслуговування, ремонт машин, розробляти технологію монтажу та демонтажу устаткування, визначати несучу здатність металевих конструкцій машин за критеріями міцності, зносостійкості та термостійкості на підставі діючих навантажень, розробляти нормативно-технічну документацію (технічний паспорт, програму і методику приймально-здавальних випробувань, монтажну документацію, тощо) на виробі

нафтогазового машинобудування, уміти складати структурні схеми з'єднання елементів машин і комплексів для аналізу їх надійності, визначення засобів структурного резервування устаткування та надійності систем, що відбудовуються в процесі експлуатації.

2 ТЕМАТИКА БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ ТА ЇЇ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Тематика бакалаврської роботи повинна бути безпосередньо пов'язана з компетентностями та відповідними результатами навчання, що регламентовані освітньо-професійною програмою «Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання».

Тематика бакалаврської роботи може містити в собі окремі питання та розділи планових держбюджетних і госпдоговірних тем, які виконуються на кафедрі нафтогазових машин та обладнання.

Тематика бакалаврської роботи повинна бути актуальною, конкретною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки і техніки, відповідати реальним потребам нафтогазової галузі.

Тема бакалаврської роботи обирається студентом на підставі запропонованої кафедрою нафтогазових машин та обладнання тематики або може бути запропонована студентом самостійно з обов'язковим узгодженням з керівником бакалаврської роботи.

Тематика бакалаврської роботи повинна враховувати:

- професійні інтереси студента;
- замовлення виробничих підприємств, проектно-конструкторських і науково-дослідних установ, одержаними університетом централізовано, або зібраними студентами під час виробничої і переддипломної практик;
- напрям держбюджетної науково-дослідної роботи і госпдоговірної тематики кафедри;
- напрям і зміст студентської науково-дослідної роботи;
- науковий інтерес керівника проекту.

Тема бакалаврської роботи повинна бути короткою, окреслювати межі проведення дослідження, відображати мету і відповідати змісту роботи. У назві не можна вживати скорочення та аббревіатури, потрібно уникати використання ускладненої термінології.

Теми бакалаврських робіт, затверджують рішенням кафедри та за погодженням із гарантом освітньої програми до 1 листопада останнього навчального року за першим (бакалаврським) рівнем, про що директор навчально-наукового інституту видає відповідне розпорядження.

Не пізніше ніж за два місяці до дати завершення навчання, визначеної згідно з навчальним планом, наказом ректора затверджують остаточну редакцію теми бакалаврської роботи, наукових керівників, кандидатури рецензентів [1].

Виконання бакалаврської роботи може бути індивідуальним або колективним (у випадку, якщо бакалаврською роботою є розробка працюючої технології або програмного продукту, тощо).

3 КЕРІВНИЦТВО БАКАЛАВРСЬКОЮ РОБОТОЮ

Керівниками бакалаврських робіт призначаються викладачі кафедри нафтогазових машин та обладнання, які займають посаду: завідувача кафедри, професора, доцента, викладача, асистента зі ступенем магістра чи освітньо-кваліфікаційним рівнем спеціаліста за відповідною чи спорідненою до освітньої програми спеціальністю та має стаж науково-педагогічної або наукової роботи не менше ніж 1 рік у відповідності до їх наукових інтересів.

За одним керівником закріплюється, як правило, не більше ніж 8 здобувачів вищої освіти [1].

Керівник бакалаврської роботи виконує такі функції:

– формує разом зі здобувачем завдання для підготовки бакалаврської роботи;

- надає студенту допомогу в розробці календарного графіка бакалаврської роботи на весь період її виконання;

- на основі аналізу підготовлених здобувачем вищої освіти матеріалів контролює графік виконання бакалаврської роботи, встановлює ступінь готовності та реєструє відсоток її виконання у кафедральному журналі відповідно до затвердженого графіка, про що звітує на засіданні кафедри;

– рекомендує здобувачу необхідну нормативну, навчальну, довідкову літературу та інші джерела для самостійного опрацювання і виконання роботи;

– надає консультативну допомогу здобувачу під час виконання ним роботи згідно з графіком самостійної роботи;

– аналізує та контролює організацію самостійної роботи здобувача;

– залучає здобувачів вищої освіти до наукової роботи;

– допомагає здобувачеві вищої освіти, за необхідності, готувати результати наукових досліджень до опублікування у фахових виданнях, науково-технічних збірниках, матеріалах наукових та науково-технічних конференцій, симпозіумів, круглих столів та ін.;

– рекомендує бази практики та контролює відповідну якість її проходження;

– інформує здобувача вищої освіти про види академічної доброчесності та відповідальність за її порушення та про відповідальність за виявлення академічного плагіату у бакалаврській роботі;

– бере участь у засіданні кафедри під час попереднього захисту бакалаврської роботи та може бути присутнім на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК) з атестації здобувачів.

Керівник бакалаврської роботи несе особисту відповідальність за повноту і якість виконання зазначених вище функцій (нормоконтроль бакалаврської роботи виконує її керівник).

Закінчена пояснювальна записка та креслення графічної частини, підписані керівником, здаються на перевірку завідувачеві кафедрою (не менше ніж за 3 дні до захисту). Завідувач кафедрою вирішує питання про допуск студента до захисту і ставить свій підпис на титульному листі.

До захисту бакалаврської роботи на засіданні ЕК допускають здобувачів вищої освіти, які успішно виконали у повному обсязі відповідний навчальний

план, всі завдання індивідуального навчального плану та (за потреби) пройшли попередній захист бакалаврської роботи на кафедрі.

Допущена до захисту переплетена в тверду обкладинку пояснювальна записка та креслення графічної частини направляються на рецензію. Рецензентів-опонентів та їх кількість визначає завідувач кафедри. До рецензування залучаються провідні науково-педагогічні працівники університету. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються без відриву від виробництва, рецензентом може бути фахівець підприємства, установи, організації тощо, де працює або проходив практику здобувач вищої освіти. Коло наукових та фахових інтересів рецензентів має відповідати тематиці бакалаврської роботи. Рецензію подають у письмовому вигляді, у довільній формі. Вона має містити такі складові:

- обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи для практики;
- аналіз відповідності змісту бакалаврської роботи її меті та завданням;
- позитивні сторони бакалаврської роботи та її недоліки, інші питання на розсуд рецензента;
- оцінку загальних вражень від бакалаврської роботи (оформлення, стиль і грамотність викладання тощо);
- загальну оцінку бакалаврської роботи і відповідність вимогам відповідної освітньо-професійної програми;

Рецензент має підписати рецензію із зазначенням свого прізвища, імені, по батькові, місця роботи і обійманої посади.

4 ОБСЯГ ТА СТРУКТУРА БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

Бакалаврську роботу готують мовою навчання здобувача у вигляді спеціально підготовленої праці на правах рукопису в твердій палітурці та в електронній формі. За бажанням, здобувач має право готувати бакалаврську роботу англійською мовою, за умови погодження цього питання з відповідною кафедрою.

Бакалаврська робота складається з текстової (пояснювальна записка) та графічної (креслення) частин документації.

Орієнтовний об'єм пояснювальної записки – як правило не більше 60 сторінок формату А4 (210×297) комп'ютерного тексту (без додатків), роздрукованого шрифтом 14 через 1,5 інтервали.

Додатки повинні містити специфікації складальних креслень та креслень загального вигляду графічної частини проекту, схеми, що не увійшли у графічну частину, програми розрахунку, результати проектування з використанням комп'ютерних програм.

До основних структурних елементів бакалаврської роботи належить: титульний аркуш; завдання на бакалаврську роботу; реферат; зміст; перелік умовних позначень (за необхідності); вступ; основна частина; перелік посилань на джерела; додатки (за необхідності).

Кожен з цих елементів, а також розділи основної частини та додатки мають починатися з нового аркуша.

Титульний аркуш бакалаврської роботи оформляють за зразком, наведеним у Додатку Б.

Для ознайомлення зі змістом та результатами роботи здобувач вищої освіти подає державною та англійською мовами *реферат* – узагальнений короткий виклад її основного змісту. У рефераті необхідно стисло представити основні результати дослідження із зазначенням, за наявності, новизни та практичного значення. Наприкінці реферату зазначають ключові слова відповідною мовою. Сукупність ключових слів має відповідати основному змісту бакалаврської роботи, відображати тематику дослідження і забезпечувати тематичний пошук роботи. Кількість ключових слів становить від п'яти до п'ятнадцяти. Ключові слова подають у називному відмінку, друкують у рядок через кому.

Реферат належить подавати обсягом до однієї сторінки формату А4.

Зміст бакалаврської роботи визначається завданням на її виконання. Зміст має містити назви всіх структурних елементів, заголовки та підзаголовки (за їхньої наявності) із зазначенням нумерації та номери їхніх початкових сторінок.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць вимірювання, скорочень подають за необхідності у вигляді окремого списку. Додатково їхнє пояснення наводять у тексті при першому згадуванні. Скорочення, символи, позначення, що повторюються не більше ніж два рази, до переліку не вносять.

У вступі обсягом, як правило, до 5 сторінок, подають загальну характеристику роботи, а саме:

- актуальність теми;
- обґрунтування вибору теми дослідження (висвітлюють зв'язок теми із сучасними дослідженнями у відповідній галузі знань шляхом критичного аналізу з визначенням сутності поставленої проблеми або завдання);
- мету і завдання дослідження відповідно до предмета та об'єкта дослідження;
- методи дослідження (перелічують використані методи дослідження та відзначають, що саме досліджено за допомогою кожного методу; обґрунтовують вибір методів, що забезпечують достовірність отриманих результатів та висновків);
- за наявності, новизну отриманих результатів (аргументовано, коротко та чітко представляють основні положення, що містяться в роботі, із зазначенням відмінності одержаних результатів від відомих раніше);
- за наявності, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами;
- за наявності, практичне значення отриманих результатів (надають відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їхнього практичного використання);
- структуру та обсяг роботи (анонсують структуру роботи, зазначають її загальний обсяг) [1].

Основна частина. Текст пояснювальної записки викладають, поділяючи матеріал на розділи згідно із завданням.

Кожний розділ може поділятися на пункти або на підрозділи та пункти.

Пункти, якщо це необхідно, поділяють на підпункти. Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію.

Суть розділів основної частини пояснювальної записки - виклад відомостей про об'єкт розробки, які необхідні й достатні для розкриття сутності бакалаврської роботи та її результатів.

У тексті пояснювальної записки треба використовувати одиниці СІ (міжнародної системи одиниць).

Структура розділів бакалаврської роботи повинна відповідати вимогам стандартів ЄСКД до текстових конструкторських документів.

Розділи пояснювальної записки повинні бути об'єднані загальною метою, органічно пов'язані між собою та з графічною частиною і відповідними посиланнями.

Пояснювальна записка не повинна містити дублювання, описового матеріалу, стереотипних рішень, які не впливають на суть бакалаврської роботи і на висвітлення результатів отриманих виконавцем особисто.

Основна частина бакалаврської роботи може містити науково-дослідну та/або проектно-конструкторську складові, співвідношення обсягів між якими рекомендується як мінімум 1:4 і залежить від теми роботи.

У проектно-конструкторській частині на основі отриманих у науково-дослідній частині результатів розв'язують інженерні задачі: розробляють та удосконалюють технологічні схеми процесів; розробляють нову або удосконалюють існуючу конструкцію виробу; проводять інженерні розрахунки для підтвердження працездатності виробу (обладнання); розробляють правила монтажу, випробування й експлуатації виробу, а також – заходи щодо охорони праці та довкілля; проводять економічні розрахунки; розробляють новий або удосконалюють існуючий програмний/інформаційний продукт тощо.

Склад підрозділів та їх конкретний обсяг студент погоджує з керівником бакалаврської роботи.

Кожен з розділів повинен закінчуватися висновками за результатами розробок, які викладені у розділі.

Висновки - це коротке резюме бакалаврської роботи, у якому дається стисла оцінка результатів роботи стосовно аналогів.

Висновки мають містити найважливіші технічні та практичні результати роботи, зокрема:

- оцінку одержаних результатів і їх відповідність сучасному рівню наукових і технічних знань, з підкресленням елементів новизни розробки і особистого вкладу, внесеного автором;

- ступінь впровадження та можливі галузі або сфери використання результатів роботи;

- технічну та соціальну значущість роботи.

У висновках наводять оцінку одержаних результатів стосовно аналогів, висвітлюють досягнутий ступінь новизни, практичне значення результатів, прогнозні припущення про подальший розвиток об'єкта розробки.

Текст висновків може поділятися на пункти. Висновки розміщують безпосередньо після викладу розділів бакалаврської роботи, починаючи з нової сторінки.

Перелік посилань на джерела здобувач вищої освіти формує одним із таких способів: у порядку зазначення посилань у тексті; в алфавітному порядку за прізвищем перших авторів або заголовків; у хронологічному порядку, дотримуючись при цьому вимог чинних Національних стандартів України (ДСТУ 8302:2015 або ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 або міжнародного АРА – за вибором).

Перелік посилань на джерела повинен включати всі інформаційні джерела, якими користувався автор для написання. У разі використання наукових результатів, ідей, публікацій та матеріалів інших авторів у тексті роботи обов'язково мають бути посилання на їх публікації. Фрагменти оприлюднених (опублікованих) текстів інших авторів (цитати) можна включати до роботи виключно із посиланням на джерело (крім фрагментів, які не несуть самостійного змістовного навантаження).

Бібліографічний опис переліку посилань на джерела у роботі здобувач може оформляти за його вибором з урахуванням вимог чинного нормативного документу (наприклад, [2], додаток Д).

Бібліографічний опис джерела може обмежуватися обов'язковою інформацією, необхідною для однозначної його ідентифікації.

До додатків можна вносити допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття роботи: проміжні формули і розрахунки; таблиці допоміжних цифрових даних; протоколи та акти випробувань, впровадження; конструкторські документи (технічні завдання, інструкції, методики випробування); розрахунки економічної ефективності розробки; листи підтримки результатів роботи; опис алгоритмів, що не є основними результатами роботи; описи і тексти комп'ютерних програм розв'язання задач за допомогою електронно-обчислювальних засобів, розроблені у процесі виконання роботи; ілюстрації допоміжного характеру тощо.

В текстовій частині посилання на додатки є обов'язковим.

5 РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

Оформлення бакалаврської роботи має відповідати вимогам чинного Державного стандарту України для оформлення звітів у сфері науки і техніки ДСТУ 3008-2015. Проектно-конструкторські складові бакалаврської роботи оформляють згідно з вимогами Єдиної системи конструкторської документації.

Оформлення бакалаврської роботи має відповідати вимогам [3 - 9].

Текст бакалаврської роботи друкується на білому папері формату А4 (210 мм × 297 мм) без рамки та кутового напису з таким розміром берегів: лівий – 25 мм, правий – 10 мм, верхній – 20 мм, нижній – 20 мм.

Для друкування рекомендовано використовувати гарнітуру Times New Roman прямого накреслення, 14 кегль з 1,5 міжрядковим інтервалом.

Абзаци в тексті потрібно починати з відступом, рівним 12,5 мм або п'ять знаків комп'ютерного набору. Пошкодження аркушів, помарки і сліди нечіткого друку не допускаються.

Бакалаврська робота має мати тверду палітурку, бути прошитою і проклеєною. На кольорову обкладинку палітурки наклеюють етикетку з білого паперу розміром 120 × 80 мм, на якій чорним кольором подають назву

документа (бакалаврська робота), позначення документа, шифр групи, ім'я та прізвище автора, рік виконання бакалаврської роботи.

Вимоги до викладення тексту роботи. Текст бакалаврської роботи має бути стислим, точним, логічно послідовним, необхідним і достатнім для повного викладу змісту.

При викладі обов'язкових вимог у тексті мають використовуватись слова «має», «слід», «потрібно», «необхідно» і похідні від них. Для найбільшого або найменшого значення величин, слід застосовувати словосполучення «має бути не більше (не менше)».

Римські цифри можна використовувати тільки для позначення сорту (категорії, класу і та ін.) виробу, валентності хімічних елементів, кварталу року, півріччя. В інших випадках потрібно писати арабські цифри.

Позначення одиниць фізичних величин у таблицях, формулах і в тексті застосовують тільки при числових значеннях та пишуть без крапки.

Інтервали чисел пишуть із словами «від» і «до» (маючи на увазі «від ... і до ... включно»), якщо після чисел зазначена одиниця фізичної величини або числа є безрозмірними коефіцієнтами, і через дефіс, якщо числа є порядковими номерами.

У тексті бакалаврської роботи не дозволяється:

- вживати звороти розмовної мови, техніцизми та практицизми;
- вживати для того самого поняття різні науково-технічні терміни, тлумачення, близькі за змістом (синоніми);
- вживати скорочення слів, окрім встановлених правилами української орфографії і чинними нормативними документами;
- вживати індекси стандартів (ДСТУ, ГОСТ) без позначень.
- вживати однакові символічні позначення для різних фізичних величин.

У тексті бакалаврської роботи, за винятком таблиць і рисунків, не дозволяється:

- вживати математичний знак мінус (–) перед від'ємними значеннями величин (необхідно писати слово «мінус»);

– вживати знак «Ø» для позначення діаметра: необхідно писати слово «діаметр»;

– вживати без числових значень математичні знаки, наприклад: > (більше), < (менше), = (дорівнює), ≥ (більше або дорівнює), ≤ (менше або дорівнює), ≠ (не дорівнює), а також № (номер) і % (відсоток).

Заголовки у бакалаврській роботі. Для розділів і підрозділів наявність заголовка обов'язкова. Пункти й підпункти можуть мати заголовки.

Назва розділу має бути короткою і відповідати змісту. Її записують як заголовок і розташовують посередині рядка. Перенесення слів у назві не допускаються. Якщо заголовок складається з двох речень, їх відокремлюють крапкою. Заборонено підкреслювати заголовок і розміщувати його останнім рядком на аркуші, розривати слова знаком переносу в заголовках, використовувати скорочення слів та їх абревіатуру.

Заголовки підрозділів і пунктів потрібно друкувати з абзацного відступу з великої літери без крапки у кінці. Абзацний відступ має бути однаковий упродовж усього тексту й дорівнювати п'яти знакам.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше ніж два міжрядкових інтервали.

Відстань між основами рядків заголовка, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті роботи.

У середині пунктів або підпунктів можуть бути наведені *переліки вимог, вказівок, положень* тощо. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити дефіс або малу літеру, після якої ставлять дужку. Позиції переліків слід відокремлювати крапкою з комою (;). Позиції переліків записують з абзацу.

Нумерація сторінок бакалаврської роботи і додатків, які входять до її складу, має бути наскрізною (без пропусків, повторень і додавання літер).

Таблиці та ілюстрації, розміщені на окремих сторінках, включаються в загальну нумерацію сторінок роботи.

Першим аркушем роботи є титульний аркуш (додаток Б), другим – завдання на роботу (додаток В), після яких розташовують реферат українською

(додаток Г) і англійською мовами. Вони не нумеруються, але включаються до загальної нумерації сторінок. Після цього розташовують перелік умовних позначень та скорочень (за необхідності), далі – зміст. За відсутності переліку умовних позначень зміст є шостою сторінкою (першою, на якій проставляється номер). Номер сторінки проставляють праворуч у верхньому куті без крапки в кінці.

Таблиці в бакалаврській роботі застосовують для кращого унаочнення і зручності порівняння показників. Приклад форми таблиці поданий у додатку Е.

Таблиця має мати назву, яку пишуть малими буквами (крім першої великої) над таблицею після номера таблиці через дефіс. У разі перенесення частини таблиці на ту саму або інші сторінки, назву розміщують тільки над першою частиною таблиці. Слово «Таблиця» зазначають один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова «Продовження таблиці» з зазначенням номера таблиці. На останній сторінці, де розміщена таблиця, зазначається «Закінчення таблиці» з її номером. Таблиці, за винятком таблиць додатків, нумерують арабськими цифрами в межах розділу.

Таблиці кожного додатка позначають окремою нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед цифрою позначення додатка, наприклад, таблиця А.1.

Якщо у тексті одна таблиця, то вона має бути позначена «Таблиця 1» або «Таблиця А.1», якщо таблиця 1 наведена у додатку А. На всі таблиці мають бути посилання в тексті. При посиланні пишуть «Таблиця» із зазначенням її номера.

Заголовки колонок і рядків таблиці слід писати з великої літери, підзаголовки колонок – з малої літери, якщо вони складають одне речення із заголовком, або з великої літери, якщо вони мають самостійне значення. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки колонок пишуть в однині.

Таблицю розміщують під текстом, у якому вперше наведено на неї посилання, або на наступній сторінці, а за необхідності – у додатку.

Спеціальну колонку зліва «Чергове число» (ч/ч) в таблиці документа подають як виняток (наприклад, за великої кількості параметрів).

Для скорочення тексту заголовків і підзаголовків колонок окремі поняття можна замінювати літерними або іншими позначеннями, якщо вони пояснені у тексті або подані в ілюстраціях, наприклад, D – діаметр, H – висота, L – довжина.

Позначення одиниці фізичної величини, загальної для всіх даних у рядку, необхідно наводити після її назви. Якщо в колонці таблиці розміщені значення однієї і тієї самої фізичної величини, то позначення одиниці фізичної величини зазначають у заголовку або підзаголовку цієї колонки. Числові значення величин, однакові для декількох рядків, допускається зазначати одноразово. Якщо числові значення величин у колонках таблиці позначають у різних одиницях фізичних величин, то їхні позначення подають у підзаголовку кожної колонки.

Позначення, що наведені у заголовках колонок таблиці, мають бути пояснені у тексті або графічному матеріалі бакалаврської роботи.

У разі відсутності окремих даних у таблиці слід ставити риску (дефіс).

За наявності в тексті роботи невеликого за обсягом цифрового матеріалу його недоцільно оформляти у вигляді таблиці, а потрібно подавати текстом. При цьому цифрові дані розташовують у вигляді колонок. Наприклад:

Граничні відхилення розмірів обсадних труб:

по довжині	$\pm 9,5 \%$
по діаметру	$\pm 1,25 \%$
по товщині стінки	$\pm 0,3\%$

Цифри в колонках таблиць, зазвичай, розміщують так, щоб класи чисел всієї колонки були один під одним. Числові значення величин в одній колонці мають мати, зазвичай, однакову кількість десяткових знаків. Дробові числа записують десятковими дробами, за винятком розмірів у дюймах, які записують так: 1/2".

Ілюстрації бакалаврської роботи (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) розміщують у тексті роботи для пояснення викладеного

матеріалу та розрахунків. На всі ілюстрації мають бути посилання у тексті. Ілюстрації слід розташовувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці, а за необхідності – у додатку.

Рисунки, ескізи, схеми, номограми, діаграми і та ін., що розміщуються в тексті роботи, мають бути виконані в одному з графічних редакторів з достатньою роздільною здатністю. За наявності в тексті роботи таблиць, що доповнюють ілюстрації, їх необхідно розміщувати після графічного матеріалу.

За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Ілюстрація позначається словом «Рисунок», яке разом з назвою ілюстрації розміщують нижче пояснювальних даних посередині рядка, наприклад, «Рисунок 3.1 – Технологічна схема гідропіскоструменевої перфорації» (додаток Ж). Назва, яка подається в тексті роботи і на ілюстрації, має бути однаковою.

Ілюстрації, за винятком графічного матеріалу додатків, потрібно нумерувати арабськими цифрами в межах розділу. Якщо рисунок один, то він позначається словом «Рисунок» з назвою та номером до відповідного розділу.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, Рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу.

Ілюстрації кожного додатка позначають окремою нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед цифрою позначення додатка.

Рисунок (додаток Е), діаграму (додаток К) чи схему зазвичай, виконують на окремій сторінці роботи. Якщо рисунок не вміщується на одній сторінці, дозволяється переносити його на іншу. При цьому тематичну назву розташовують на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці і під ними пишуть «Рисунок... , аркуш ...». Допускається розташовувати на одній сторінці два рисунки з послідовною нумерацією.

Ілюстрації потрібно розташовувати на сторінці так, щоб їх було зручно розглядати без повороту або з поворотом роботи за годинниковою стрілкою.

Формули та рівняння подають посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, у якому їх згадано.

Найвище та найнижче розташування запису формул(и) та/чи рівняння (-нь) має бути на відстані не менше ніж один рядок від попереднього й наступного тексту.

Формули, за винятком формул, які є в додатках, мають нумеруватися в межах розділу арабськими цифрами, які записують на рівні формули праворуч у круглих дужках. Номер формули складається з номеру розділу і порядкового номера формули, відокремлених крапкою. Переносити формули в наступний рядок дозволяється тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. У разі перенесення формули на знаку операції множення застосовують знак «×».

У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка. Посилання у тексті на порядкові номери формул дають у дужках.

Приклад:

... у формулі (3.1), (3.2) ...

Формули додатків мають нумеруватися окремою нумерацією арабськими цифрами у межах кожного додатка. Номер формули в додатку складається з букви, якою нумерують додаток і арабської цифри, розділених крапкою.

Приклад позначення формули 1 у додатку В:

... у формулі (В.1) ...

У формулі як символи фізичних величин слід застосовувати позначення, що встановлені відповідними стандартами. Пояснення символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, мають бути подані безпосередньо під формулою, якщо вони не пояснені раніше у тексті роботи.

Пояснення кожного символу потрібно давати з нового рядка в тій послідовності, в якій символи записані у формулі. Пояснення потрібно подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначення, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

У формулах і/чи рівняннях верхні та нижні індекси, а також показники степеня, в усьому тексті роботи мають бути однакового розміру, але меншими за букву чи символ, якого вони стосуються.

Фізичні формули подають з обов'язковим записом у поясненні позначень одиниць виміру відповідної фізичної величини. Між останньою цифрою та одиницею виміру залишають проміжок (крім позначення одиниць плоского кута – кутових градусів, кутових мінут і секунд, які пишуть безпосередньо біля числа вгорі).

Приклад написання формули критичної швидкості вихідного потоку, при якому частини шламу утримуються у зваженому стані:

$$V_{\text{с}} = \frac{d_r}{3\eta_{\text{пл}}} \left(\frac{(\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{нр}}) \cdot g \cdot d_r}{6} - \tau_0 \right), \quad (1.1)$$

де d_r – середній діаметр частинок шламу, які повинні виноситись на поверхню, м;

$\rho_{\text{м}}$ – густина частинок шламу, кг/м³;

$\rho_{\text{нр}}$ – густина промивальної рідини, кг/м³;

g – прискорення вільного падіння, м/с²;

τ_0 – динамічне напруження зсуву, Па;

$\eta_{\text{пл}}$ – пластична в'язкість, Па·с.

Якщо низку розрахунків виконують за однією формулою для кількох значень величин, що в неї входять, то в тексті роботи зазначають: «Результати розрахунків за формулою ... (зазначають її номер) подані у таблиці ... (подається номер таблиці)».

В окремих випадках (за вимогою керівника або консультанта роботи) потрібно подати приклад розрахунку за формулою для одного з варіантів значень величин.

Посилання у тексті роботи дають:

- на використані джерела;
- на текст роботи.

Посилання в тексті роботи на джерела слід зазначити порядковим номером за переліком посилань, виділеним квадратними дужками, наприклад, «... у роботах [1, ... ,7]...».

При посиланні на текст роботи зазначають номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, переліків, графічного матеріалу, формул (рівнянь), таблиць, додатків (у тому числі їхніх розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, таблиць).

При посиланні слід писати: «... відповідно до розділу 1», «... згідно з 2.1», «... за 2.3.4», «... відповідно до 3.1.5», «... перелік б», «... відповідно до рисунку А.2», (рисунок 3.2), «.. за формулою (4.8)», «... відповідно до таблиці 1.1», (таблиця 4), «... відповідно до додатку А» тощо.

При посиланнях на структурну частину тексту, що має нумерацію з цифр, які не відокремлені крапкою, слід зазначати назву цієї частини повністю, наприклад, «... відповідно до розділу 4», «... за пунктом 2», а при нумерації структурних частин тексту з цифр, які відокремлені крапкою, назву структурної частини не зазначають, наприклад, «... за 2.5», «... відповідно до 3.12».

Якщо в тексті роботи потрібно зробити посилання на вимоги стандарту, то роблять посилання на відповідний стандарт з його позначенням без двох останніх цифр року затвердження. Повне позначення стандарту і його назви подають у переліку посилань на джерела.

У тексті бакалаврської роботи допускаються такі *скорочення*:

– с. – сторінка; р. – рік; р.р. – роки; мін. – мінімальний; макс. – максимальний; абс. – абсолютний; відн. – відносний, які вживають з числовими значеннями;

– загальноприйняті скорочення: і т.д. – і так далі; і та ін. – і таке інше; див. – дивись; номін. – номінальний; гран. відх. – граничне відхилення; змін. – змінення;

– скорочення, що подані в структурному елементі «Перелік основних позначень скорочень символів і одиниць» тексту бакалаврської роботи, якщо такий документ передбачений.

Одиниці фізичних величин. У тексті бакалаврської роботи необхідно вживати одиниці фізичних величин, їхні назви і позначення. Поряд з одиницями системи СІ, за необхідності, в дужках зазначають одиниці інших систем.

У тексті роботи числові значення величин з позначенням одиниць розрахунку і фізичних величин слід писати цифрами, а числа без позначень одиниць фізичних величин і одиниць рахунку від одиниці до дев'яти – словами.

Якщо у тексті роботи наведено ряд числових значень, які виражені однією і тією самою одиницею фізичної величини, то позначення розмірності зазначають тільки за останнім числовим значенням, наприклад, 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 мм.

Якщо у тексті роботи наводять діапазон числових значень фізичної величини, то позначення одиниці фізичної величини зазначають так:

– числові значення величин з допусками:

(65±3) %; 80 мм ± 2 мм або (80±2) мм;

– діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники «від» і «до».

Приклад:

від 1 мм до 5 мм (а не *від 1 до 5 мм*).

Якщо необхідно зазначити два чи три виміри, їх подають так:
80 мм×25 мм×50 мм (а не *80 × 25 × 50 мм*).

Додатки бакалаврської роботи оформляють як її продовження на наступних аркушах, розташовуючи у порядку появи посилань на них у тексті роботи.

Додатки можуть містити:

– допоміжні рисунки й таблиці;

– документи, що стосуються проведених досліджень або їх результатів, які через великий обсяг, специфіку викладення або форму подання не може бути внесено до основної частини роботи;

– фотографії;

– проміжні розрахунки, формули, математичні доведення;

- перелік засобів вимірювальної техніки, які були застосовані під час виконання досліджень;
- інструкції та методики, розроблені в процесі виконання роботи тощо;
- опис нової апаратури, приладів, які було використано під час проведення досліджень, вимірювань, випробовування тощо;
- додатковий перелік джерел, на які не було посилань у роботі, але які можуть зацікавити користувачів роботи;
- іншу інформацію.

Кожен додаток повинен мати заголовок, який друкують вгорі малими літерами з першої великої симетрично до тексту сторінки. Над заголовком, але посередині рядка, друкують слово «Додаток _» і відповідну велику літеру української абетки, крім літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, яка позначає додаток, наприклад, «Додаток А», «Додаток Б» і т.д.

Текст кожного додатка починають з наступного аркуша. Якщо додаток один то його позначають як додаток А. Додатки мають мати спільну з рештою роботи наскрізну нумерацію сторінок.

Ілюстрації, що є у тексті додатка, слід нумерувати в межах кожного додатка, наприклад: Рисунок Г.3 – третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А.

Додатки, зазвичай, виконують на аркушах формату А4. Якщо у роботі як додаток наводять документ, що має самостійне значення (наприклад, патентні дослідження, технічні умови, технологічний регламент, атестовану методику проведення досліджень, стандарт тощо) та оформлений згідно з вимогами до цього документа, тоді в додатку вміщують його копію без будь-яких змін. На копії цього документа праворуч у верхньому куті проставляють нумерацію сторінок роботи, як належить у разі нумерування сторінок додатка, а знизу зберігають нумерацію сторінок документа. У цьому разі на окремому аркуші друкують великими літерами слово «ДОДАТОК», відповідну велику літеру української абетки, що позначає додаток, а під ним, симетрично відносно сторінки, друкують назву документа малими літерами, починаючи з першої великої. Сторінку з цією інформацією також нумерують.

6 ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

Графічний матеріал бакалаврської роботи необхідний для наочної ілюстрації основних результатів, викладених в роботі. Графічний матеріал складають схеми, графіки, креслення, ілюстрації тощо. Вони виконуються на аркушах формату А1, (зазначеного у завданні). Роздрукований графічний матеріал наводиться в бакалаврській роботі після додатків у логічній послідовності. Складальні креслення доповнюються специфікаціями.

Для доповіді перед ЕК автором готується ілюстративний матеріал. Ілюстративний матеріал виконується у вигляді презентації (слайдів) у середовищі Microsoft Power Point. Кількість слайдів має бути у межах від 10 до 15, а їх перелік та порядок демонстрування узгоджується з керівником бакалаврської роботи. На слайдах рекомендовано подавати текстовий матеріал, графічні залежності, таблиці, рисунки, фотографії тощо. В презентації також відображаються основні елементи графічного матеріалу бакалаврської роботи.

На першому слайді обов'язково зазначають тему бакалаврської роботи, прізвище, ім'я по батькові автора, групу, а також посаду, прізвище, ім'я, по батькові керівника роботи. У процесі доповіді здобувач має обов'язково використовувати кожен з підготовлених слайдів з необхідним коментарем.

7 ЗАХИСТ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

Бакалаврська робота після її написання підписується автором та подається науковому керівнику. Науковий керівник перевіряє відповідність роботи за структурою, змістом та правильністю оформлення. Після перевірки, у разі схвалення, він підписує графічні додатки і надає на роботу письмовий відгук. У відгуку науковий керівник викладає розгорнуту характеристику роботи, акцентуючи увагу на актуальності, ступені вирішення поставлених завдань, позитивних сторонах і недоліках роботи та рівні теоретичної підготовки автора. Відгук закінчується висновком про завершеність досліджень та можливість допуску роботи до захисту перед екзаменаційною комісією (ЕК).

Надалі електронний варіант роботи її автор подає відповідальному по кафедрі для проходження процедури перевірки на плагіат. З використанням спеціального програмного продукту виконується порівняння тексту роботи з текстом попередньо архівованих робіт та випускних робіт поточного курсу.

Якщо за результатами перевірки частка запозиченого тексту бакалаврської роботи не перевищує допустиме значення, то відповідальний по кафедрі дає дозвіл на захист роботи (довідку про достатній рівень оригінальності). Якщо цей відсоток перевищує допустиме значення, то робота повертається автору на доопрацювання, після чого повинна пройти процедуру повторної перевірки. Робота, що не відповідає критеріям оригінальності до захисту не допускається.

Надалі оформлена бакалаврська робота разом із відгуком наукового керівника направляється на рецензію.

До рецензування долучаються фахівці кафедри нафтогазових машин та обладнання та, за необхідності, науково-дослідних інститутів, бурових та видобувних організацій нафтогазової галузі. У рецензії зазначаються відповідність роботи завданню, основні позитивні та негативні сторони роботи, робиться висновок щодо практичної значимості та можливості використання отриманих результатів. Робота в цілому оцінюється за п'ятибальною системою і загальною рекомендацією щодо захисту та присвоєння кваліфікації бакалавра.

Бакалаврська робота з достатнім рівнем оригінальності після отримання позитивної рецензії допускається до захисту, про що завідувачем кафедри на титульній сторінці робиться відмітка «Допускається до захисту» і засвідчується його підписом. При отриманні негативної рецензії чи недостатній оригінальності можливість допуску бакалаврської роботи до захисту розглядається на засіданні кафедри у присутності керівника та автора. За необхідності проводиться попередній захист бакалаврської роботи. Після успішного проведення попереднього захисту кафедра допускає студента до захисту перед ЕК.

Перед захистом здобувач повинен ознайомитися з відгуком і рецензією та підготувати відповіді на зауваження.

Кафедра визначає аудиторію, де відбувається захист робіт, кількість, списковий склад студентів, які захищають роботи у цей день, та годину початку роботи ЕК. Зазначена інформація подається у вигляді оголошення.

До захисту здобувач подає:

- примірник бакалаврської роботи з інформацією про рівень її оригінальності;
- відгук наукового керівника;
- рецензію рецензента;
- презентацію бакалаврської роботи (ілюстративний матеріал в електронній формі і роздрукованому на папері вигляді), копії публікацій, патентів автора роботи у разі їх наявності.

Захист бакалаврської роботи відбувається на відкритому засіданні ЕК, яка створюється за наказом ректора університету. На засіданні обов'язкова присутність наукового керівника бакалаврської роботи.

Процедура захисту бакалаврської роботи містить:

- представлення здобувача та поданих документів;
- виступ здобувача з тезами бакалаврської роботи;
- відповіді здобувача на запитання членів ЕК та осіб, які присутні на засіданні;
- оголошення рецензії секретарем ЕК;
- відповіді здобувача на зауваження рецензента;
- виступу наукового керівника або представлення секретарем ЕК його відгуку;
- обговорення роботи та її захисту здобувачем з наступним ухвалення рішення ЕК;
- оголошення рішення ЕК.

На доповідь здобувачу надається 5 – 7 хвилин. Тому вона повинна бути лаконічною, чіткою та направленою на викладення основних досягнень досліджень. При цьому обов'язковими складовими доповіді є розкриття актуальності, мети, завдань, методичних прийомів та методів аналітичних досліджень, наукової та практичної значимості отриманих результатів. Для

викладення результатів дослідження здобувачем має бути використаний ілюстративний матеріал як у паперовому вигляді, так і з використанням мультимедійних систем.

Відповіді на запитання потрібно давати коротко і по суті. Якщо запитання незрозуміле, то його можна уточнити перед відповіддю.

На завершення здобувач має дати відповіді на зауваження рецензента. Відповіді на зауваження потрібно продумати та підготувати завчасно. Вони мають бути короткими, стислими і по суті зауважень. Якщо здобувач погоджується із зауваженнями, то потрібно про це сказати без будь-яких подальших пояснень.

На підставі доповіді, відповідей на запитання, рецензії, виступу наукового керівника ЕК приймає мотивоване рішення щодо присвоєння здобувачу кваліфікації бакалавра. Рішення ЕК про оцінювання знань, виявлених у ході підготовки та захисту бакалаврської роботи, а також присвоєння кваліфікації бакалавра і видачі йому диплому приймається на закритому засіданні відкритим голосуванням простою більшістю голосів членів комісії, які брали участь у засіданні. За умови однакової кількості голосів, вирішальним є голос голови ЕК. Результати захисту бакалаврських робіт оцінюються за п'ятибальною системою і оголошуються в день захисту після оформлення відповідних протоколів.

Бакалаврські роботи, в яких встановлені цінні наукові рішення, практичні пропозиції, можуть бути рекомендовані ЕК для опублікування їх результатів в наукових виданнях. Бакалаврська робота та графічні матеріали до неї після захисту зберігаються в архіві кафедри нафтогазових машин та обладнання.

Здобувача вищої освіти, бакалаврська робота якого не відповідає завданню, чинним вимогам щодо змісту та оформлення, не містить матеріалів конкретного дослідження, обґрунтованих пропозицій, містить академічний плагіат та/або неприпустимий відсоток запозичення із попередньо архівованих робіт та випускних робіт поточного курсу, не має відгуку, рецензії, до захисту не допускають та рекомендують до відрахування з університету.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Положення про підготовку бакалаврів в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу. Затверджено Вченою радою університету «19» лютого 2019 р. (протокол № 01/607). Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2020. 11 с.

2 ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання. [Чинний з 2016-07-01]. Київ, 2016. 20 с.

3 ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний з 2017-07-01]. Київ, 2016. 26 с.

4 ДСТУ 256 8-94 Метрологія. Порядок атестації і використання довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів [Чинний з 1995-01-01]. Київ, 1994. 18 с.

5 ДСТУ 3582:2013 Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень в українській мові. Загальні вимоги та правила [Чинний з 2013-08-22]. Київ, 2014. 15 с.

6 ДСТУ 3651.0-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин. Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення [Чинний з 1999-01-01]. Київ, 1997. 29 с.

7 ДСТУ 3814:2013 Інформація та документація. Видання. Міжнародна стандартна нумерація книг [Чинний з 2014-01-01]. Київ, 2013. 9 с.

8 ДСТУ ГОСТ 7.1.2006 Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання [Чинний з 2007-07-01]. Київ, 2007. 47 с.

9 ДСТУ 1.5:2015 Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів [Чинний з 2017-02-01.]. Київ, 2007. 61 с.

Додаток А

Форма заяви на тему бакалаврської роботи

Завідувачу кафедри нафтогазових
машин та обладнання

студента групи НІО-ХХ-1

(прізвище, ім'я, по-батькові)

(№ моб. тел., e-mail)

Заява

Прошу затвердити мені таку тему бакалаврської роботи:

« _____

_____»

Дата

Підпис

Погоджено

Керівник БР

Дата

Підпис

Додаток Б

Зразок титульного аркуша бакалаврської роботи

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут інженерної механіки
Кафедра нафтогазових машин та обладнання

(прізвище, ім'я, по-батькові)

УДК _____

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

(назва роботи)

Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання

(назва освітньої програми)

133 – Галузеве машинобудування

(шифр і назва спеціальності)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач освітнього ступеня _____

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник

(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

доцент _____ Я. Т. Федорович
(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Рецензент

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Івано-Франківськ – рік

Додаток В

Форма завдання на бакалаврську роботу

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАФТИ І ГАЗУ

Інститут інженерної механіки

Кафедра нафтогазових машин та обладнання

Спеціальність 133 – Галузеве машинобудування

ОПП «Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри НГО

_____ Я.Т. Федорович

"__" _____ 202_ р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Студенту _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи _____

Затверджена наказом № _____ від _____

2 Термін здачі студентом закінченої роботи _____

3 Вихідні дані до роботи _____

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань) _____

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням креслень)

5.1 _____

5.2 _____

5.3 _____

5.4 _____

5.5 _____

5.6 _____

Всього 5-6 аркушів формату А1

6 Консультанти по роботі (за необхідністю).

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Студент _____ / _____ /
Особистий підпис Розшифровка підпису

Керівник роботи _____ / _____ /
Особистий підпис Розшифровка підпису

Додаток Г

РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота на тему: «Розроблення пристрою для підвищення ефективності роботи електровідцентрового насоса для видобування нафти в умовах високого газового фактору» містить 55 сторінок, 4 рисунків, 25 найменування використаних джерел, 2 додатки і графічний матеріал загальним обсягом 6 аркушів формату А1.

Об'єктом дослідження є видобувні родовища нафтових свердловин, обладнані УЕВН, ускладнені високим газовим фактором.

Метою даної роботи є проведення аналізу роботи видобувних свердловин, обладнаних УЕВН, в умовах підвищеного газівмісту та підвищення ефективності установок електровідцентрових насосів шляхом застосування нафтогазових ежекторів, встановлених вище динамічного рівня свердловин, при їх експлуатації в нафтовидобувних свердловинах.

Під час розгляду результатів експериментальних досліджень впливу газівмісту у прийому насоса на його роботу було встановлено, що велика кількість вільного газу на вході в насос негативно позначається на його напірно – витратних та енергетичних характеристиках, внаслідок зміщується режим роботи насоса від оптимальної області вліво по напірній, призводячи до зниження його експлуатаційних та технічних показників. Поява газових каверн у робочих органах насоса може призводити до зриву подачі насоса та надалі до його відмови.

В результаті аналізу сучасних методів боротьби зі шкідливим впливом газу було виявлено, що включення додаткового обладнання у конструкцію УЕВН є найбільш ефективним спосіб боротьби з високим газівмістом на вході насоса. Інші розглянуті методи у зв'язку з політикою інтенсифікації видобутку нафти, що проводиться нафтогазовидобувними компаніями, нині є малоефективними.

Ключові слова: нафта, свердловина, установка електровідцентрового насоса, газіввий вміст, газіввий фактор, видобуток нафти, газосепаратор, диспергатор.

Додаток Д

Приклади оформлення відомостей про джерела інформації:

– книги

Концур І. Ф., Лівак І. Д. Гідромашини і компресори : конспект лекцій. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2004. 133 с.

– стандарти

ДСТУ 2444-94 Розрахунки та випробування на міцність. Опір при втомі. Терміни та визначення [Чинний від 1995-01-07]. Київ. Держстандарт України, 1994. 71 с.

ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний з 2017-07-01]. Київ, 2016. 26 с.

– керівний документ

СОУ – 09.1-30019775-245:2015. Свердловини на нафту і газ. Попередження газонафтоводопроявів і відкритих фонтанів при бурінні та капітальному ремонті свердловин. ПАТ «Укргазвидобування», 2015. 87 с.

– патентні документи

Патент № 101928 Україна. МПК В 65G 27/00. Вібросито для очищення бурового розчину / Шкіца Л.Є., Яцишин Т. М., Лях М. М., Федоляк Н. В. Опубл. 13.05.2013, бюл. № 9/2013. 6 с.

– дисертація

Джус А. П. Розвиток наукових основ забезпечення працездатності обладнання при транспортуванні стиснутого природного газу : дис. д-ра. техн. наук: 05.05.12 / ІФНТУНГ. Івано-Франківськ, 2016. 298 с.

– автореферат дисертації

Венгринюк Т. П. Розроблення ізоляційно-композитного покриття для підвищення міцності нафтогазопроводів з тривалим терміном експлуатації: автореф. дис. канд. техн. наук. Івано-Франківськ, 2013. 20 с.

– стаття з журналу

Костриба І. В., Палійчук І. С., Михайлюк В. В. Розроблення та дослідження пристрою для випробовування противикидного обладнання *Розвідка та розробка нафт. і газ. родовищ*. 2010. № 3. С. 104–107.

– матеріали конференції

Фафлей О. Я., Дейнега Р. О., Михайлюк В. В. Кінцево-елементний аналіз двоопорних замкових з'єднань бурильних труб. *Інноваційний розвиток гірничодобувної галузі: зб. матеріалів доп. учасн. II Міжнар. наук.-техн. інтернет-конф.* Кривий Ріг : ДВНЗ Криворізький національний університет, 2017. С. 313.

– закон України

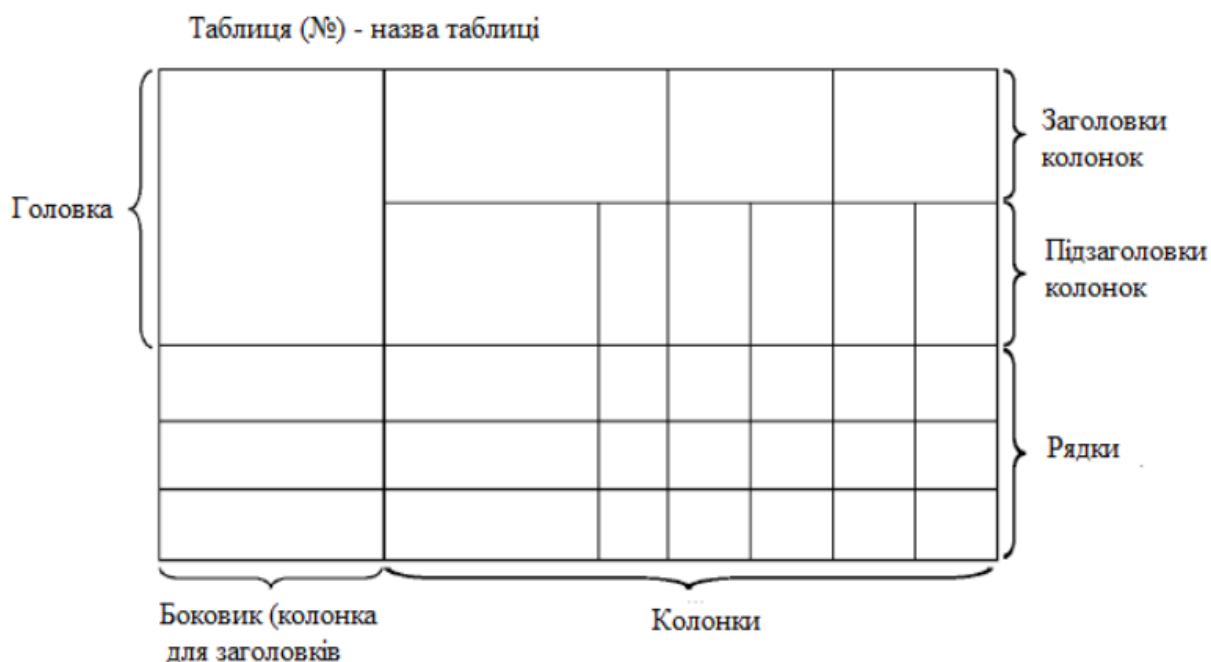
Закон України "Про вищу освіту" від 01.07.2014, № 1556-VII (поточна редакція від 26.04.2014). чинний від 06.09.2014.

– методичні вказівки

Михайлюк В. В. Основи моделювання : метод. вказ. для вивчення дисципліни. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. 29 с.

Додаток Е

Приклад форми таблиці

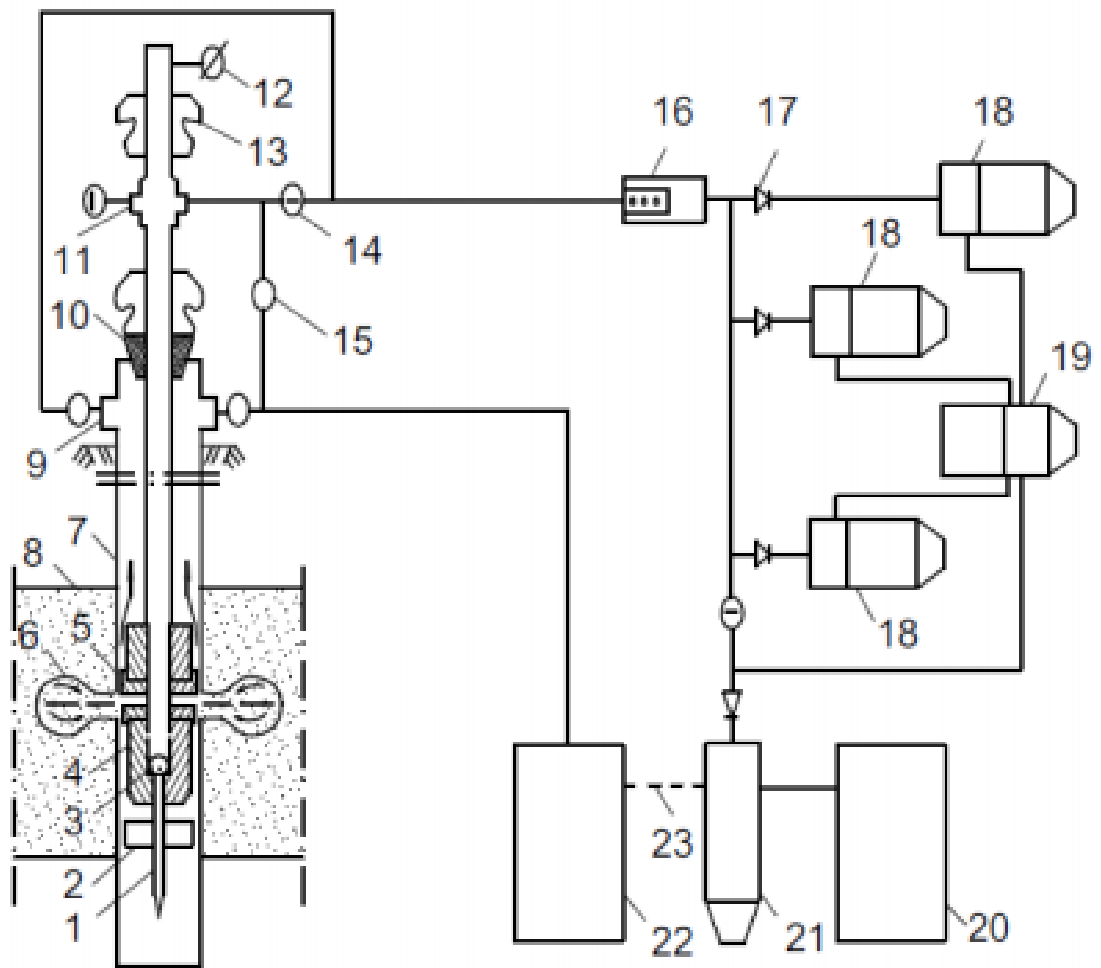


Таблиця 3.1 – Характеристика підйомальної системи БУ5000/320ДГУ-1

Швидкість лебідки	Швидкість підйому гака, м/с	Навантаження на гаку (кН) під час роботи		
		одним силовим агрегатом	двома силовими агрегатами	трьома силовими агрегатами
I	0,18-0,23-0,27-0,31	1470-1190-938-560	2820-2220-1800-1105	4200-3390-2380-1665
II	0,28-0,36-0,42-0,49	970-775-614-350	1850-1490-1180-700	2750-2215-1760-1060
III	0,45-0,56-0,67-0,76	610-490-387-210	1160-935-745-445	1730-1390-1110-670
IV	0,70-0,86-1,03-1,18	400-320-250-125	750-605-480-270	1120-900-720-420
V	1,07-1,31-1,58-1,81	260-210-165-70	500-400-310-160	730-590-470-260

Додаток Ж

Приклад оформлення рисунка

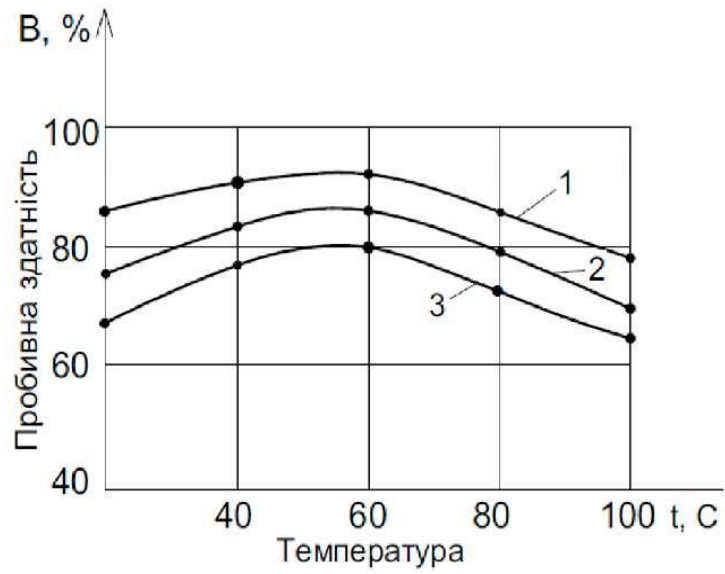


1 – хвостовик; 2 – центратор; 3 – робоча куля; 4 – корпус гідроперфоратора; 5 – вузол насадки; 6 – канал перфорації; 7 – стовбур свердловини; 8 – продуктивний пласт; 9 – устьова головка; 10 – гумова герметизувальна манжета; 11 – трубна головка; 12 – манометр; 13 – елеватор для піднімання труб; 14, 15 – засувка (відкрита, закрита); 16 – шламловлювач; 17 – зворотний клапан; 18 – насосні агрегати; 19 – піскозміщувач; 20 – ємність; 21 – насосний агрегат; 22 – амбар; 23 – лінія забору для повторного використання рідини

Рисунок 3.1 – Технологічна схема гідропіскоструменевої перфорації

Додаток К

Приклад оформлення діаграми



1 – P=20 МПа; 2 – P=100 МПа; 3 – P=150 МПа

Рисунок 3.2 – Залежність пробивної здатності перфоратора від температури і тиску