

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва,
стандартизації та біотехнології**



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**до виконання кваліфікаційної роботи
для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр» та «Магістр»,
спеціальність G21 «Біотехнології та біоінженерія»**



Миколаїв 2026

УДК 60: 378.2

М 54

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 25.02.2026 р., протокол № 7.

Укладачі:

- М.І. Гиль** – професор кафедри біотехнології та біоінженерії Миколаївського національного аграрного університету, д-р с.-г. наук, професор
- О.І. Юлевич** – доцентка кафедри біотехнології та біоінженерії Миколаївського національного аграрного університету, канд. техн. наук, доцентка
- І.Б. Стельмах** – директор з виробництва ТзДВ «ІнтерХім», канд. хім. наук, доцент, Заслужений працівник промисловості України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки

Рецензенти:

- Т.С. Тодосійчук** – докторкатехн. наук, професорка, декан факультету біотехнології і біотехніки НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;
- О.І. Каратєєва** – кандидатка с.-г. наук, доцентка, в.о. завідувачки кафедри біотехнології та біоінженерії Миколаївського національного аграрного університету

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Загальні положення	5
2. Структура кваліфікаційної роботи	8
3. Вимоги до змісту кваліфікаційної роботи	8
4. Правила оформлення кваліфікаційної роботи	34
5. Захист та оцінювання кваліфікаційної роботи	42
Список використаної літератури	45
Додаток А	49
Додаток Б	51
Додаток В	52
Додаток Д	54
Додаток Є	55
Додаток Ж	56
Додаток З	57
Додаток К	58
Додаток Л	59

ВСТУП

Завершальним етапом підготовки студента факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології при завершенні терміну навчання у закладі вищої освіти, є виконання ним кваліфікаційної роботи (КР) та її прилюдний захист під час державної кваліфікаційної атестації. Державна атестація випускників проводиться для оцінки рівня освітньо-професійної підготовки (ОПП) відповідно до затверджених Наказом Міністерства освіти і науки України стандартів вищої освіти від 04.10.2018 р. № 1070 (для СВО «Бакалавр») та від 24.05.2019 р. № 733 (для СВО «Магістр»).

Відповідно до освітньої програми, за якою відбувається підготовка і навчання студента випускна робота може бути аналітично-розрахункового або експериментального характеру і має відображати рівень професійної підготовки випускника, його здатність до комплексного виконання проектно-технологічних розрахунків та здійснення виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності.

Організація ведення освітнього процесу зі спеціальності G21 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань G «Хімічна інженерія та біоінженерія» здійснюється деканатом і випусковою кафедрою факультету.

Успішний захист випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи є підставою для присвоєння випускнику відповідного ступеня вищої освіти (СВО) з видачею йому диплому державного зразка (звичайного чи з відзнакою).

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Виконання студентом кваліфікаційної (дипломної) роботи ставить своєю метою розвиток і закріплення навичок самостійної роботи та набуття умінь планування і проведення досліджень, аналізу і систематизації, розширення наукових і експериментальних фактів, теоретичних знань щодо технологічних рішень у галузі, аналізу стану наукової проблеми у відповідності з темою роботи, розвиток навиків постановки і вирішення науково-технічних і науково-біологічних задач, визначення економічної ефективності і технологічної обґрунтованості та доцільності впровадження у виробництво відповідної складової технологічного процесу чи наукової розробки.

Кваліфікаційна (дипломна) робота аналітичного характеру має включати аналіз існуючого технологічного процесу підприємства і обґрунтовані пропозиції щодо удосконалення його якості, приведення до норм стандартів, ін. Вона може бути присвячена, також, аналізу окремих операцій і елементів технологічного процесу, діяльності лабораторій оцінки якості сировини і готової продукції та імплементації міжнародних документів, що стосуються безпеки та якості продукції. Аналіз проводиться на основі фактичного матеріалу, зібраного випускниками на підприємствах різних форм власності протягом технологічної (виробничої) практики, з Державних нормативних документів та інших законодавчих актів України та Світу.

Тематика кваліфікаційних (дипломних) робіт щорічно розробляється провідними викладачами кафедри (Додаток Д). Критеріями складання тем робіт є їх актуальність і реальність, практична значимість, відповідність до СВО підготовки студента і науково-педагогічному напрямку роботи кафедри, а також наявності філій кафедр та замовлень з виробничих підприємств на виконання певного обсягу науково-технологічних розробок. Тема роботи повинна бути, за можливістю, короткою, відповідати фаху і суті задачі, вказувати на мету та її завершеність.

Студент має право обрати тему кваліфікаційної (дипломної) роботи або запропонувати свій варіант з обґрунтуванням доцільності її розробки. Тема

роботи студента за його письмовою заявою і поданням відповідної кафедри, згодою декана факультету затверджується наказом ректора не пізніше, ніж за місяць до закінчення випускником закладу вищої освіти.

Керівниками кваліфікаційних (дипломних) робіт призначаються науково-педагогічні працівники, які мають наукову ступінь (вчене звання) і відповідну фахову підготовку, освітню чи наукову дотичність до спеціальності; вони несуть відповідальність за:

- своєчасну видачу студенту завдання на виконання роботи;
- допомогу у виборі необхідної наукової, довідкової та нормативної літератури відповідно до теми роботи;
- надання обґрунтування консультацій та перевірку своєчасності виконання роботи.

Студент-виконавець кваліфікаційної (дипломної) роботи несе повну відповідальність за прийняті наукові, технологічні та інші рішення, правильність їх виконання і оформлення, своєчасність їх попереднього розгляду на засіданні випускової кафедри та подання на рецензію, остаточне подання роботи до деканату факультету за визначеним терміном – не пізніше десяти діб до дати розгляду кваліфікаційних (дипломних) робіт.

За окремими розділами роботи студент має право одержати консультацію від фахівців за профілем розділу. Консультанти повинні надавати допомогу студенту в розробці відповідного розділу і перевіряти якість його виконання, про що вказується у передбачених формах обліку завдань і консультацій до кваліфікаційної (дипломної) роботи. Консультанти не вирішують питання про допуск чи недопущення студента до захисту кваліфікаційної (дипломної) роботи на засідання Екзаменаційної комісії.

Згідно наявних СВО підготовки фахівців з вищою освітою і опрацьованої на факультеті практики виконання кваліфікаційних (дипломних) робіт залучаються до консультацій фахівці з таких розділів (табл. 1):

Перелік необхідних консультацій при підготовці випускних робіт

Назва розділу, підрозділу роботи	Ступінь вищої освіти підготовки студента	
	"Бакалавр"	"Магістр"
Економічна частина		+
Охорона праці	+	+
Безпека в надзвичайних ситуаціях		+
Охорона довкілля		+

До початку виконання роботи випускова кафедра забезпечує студента методичними вказівками, в яких наведено вимоги щодо змісту і оформлення кваліфікаційної (дипломної) роботи, порядку їх виконання тощо.

Загальними вимогами до робіт є:

- цілковита її відповідність спеціальності, компетентностям та результатам навчання Стандарту вищої освіти й освітньої програми, темі та завданню;
- чіткість побудови роботи і конкретність, доведеність викладу;
- структурно-логічна послідовність викладання розділів та підрозділів;
- чіткість формулювань, яка виключає можливість суб'єктивного і неоднозначного їх тлумачення;
- переконливість аргументації та обґрунтованість висновків і пропозицій;
- точність, відповідність термінів (Держстандарт);
- фахове викладання матеріалу.

Рецензування кваліфікаційних (дипломних) робіт здійснюється шляхом направлення їх деканом факультету досвідченим й релевантним до спеціальності фахівцям, зовнішнім стейкхолдерам, які можуть бути співробітниками факультету, головними спеціалістами філій кафедр, науково-дослідних інститутів (зокрема і тих, що входять у науково-виробничо-навчальний комплекс Миколаївського національного аграрного університету),

керівниками і провідними фахівцями підприємств біотехнологічного профілю, а також науково-педагогічним працівникам інших закладів вищої освіти 3-4 рівнів акредитації (лише для СВО «Магістр»).

До кваліфікаційної (дипломної) роботи мають бути належним чином оформлені та подані на розгляд Екзаменаційної комісії такі нормативні документи:

1. Завдання для виконання студентом кваліфікаційної (дипломної) роботи чи проєкту (додаток А);
2. Відгук наукового керівника на роботу чи проєкт (додаток Б);
3. Рецензія на роботу чи проєкт студента (додаток В).

За можливістю, допускається надання до кваліфікаційної (дипломної) роботи відгуку фахівців від підприємства (установи), де виконувалася робота, акту впровадження результатів досліджень у виробництво, акт перевірки роботи на наявність плагіату.

2. СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Загальний обсяг основного тексту (табл.2), структура і назва роботи має відповідати СВО підготовки студента, а сама робота виконується на сторінках формату А4 у друкованому вигляді.

3. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна (дипломна) робота студента факультету ТВПШТСБ університету вважається творчою працею, подібною до наукової, а тому стандартом до її виконання є ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері діяльності науки і техніки. Структура і правила оформлення» та Накази Міністерства освіти і науки України «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти» від 04.10.2018 р. № 1070 і Наказ

Міністерства освіти і науки України «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти» від 24 травня 2019 р. № 733.

Таблиця 2

Структура кваліфікаційної (дипломної) роботи

Назва розділу	Кількість сторінок у роботі	
	бакалавра	магістра
Титульний аркуш	1	1
ЗМІСТ	1-2	1-2
РЕФЕРАТ	1	1
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	1	1
ВСТУП	2	2
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11	11
1.1.		
1.2.		
1.п. Обґрунтування та вибір досліджень та технологій	1	1
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	5	5
2.1. Місце та об'єкт дослідження	2	2
2.2. Методика виконання роботи	3	3
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20	25
3.1. Характеристика біологічного агента та біохімічні основи виробництва		
3.2. Методи отримання продуцентів		
3.3. Технологічна частина та розрахунок обладнання для процесу		
3.п. Економічна частина	-	2
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	3	4
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	-	4
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	-	3
ВИСНОВКИ	2	2
ПРОПОЗИЦІЇ	1	1
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	без обмежувань	без обмежувань
ДОДАТКИ		

Титульний аркуш роботи (Додаток 3) містить назву міністерства, якому підпорядкований університет; назву закладу вищої освіти, факультету і кафедри, код і назву спеціальності; рекомендації до захисту кафедри та допуску до захисту декана факультету; тему кваліфікаційної роботи (виконується великими літерами); шифр випускної роботи; підписи автора, керівника і рецензента; місто та рік виконання роботи.

Шифр кваліфікаційної роботи встановлюється університетом і має таку структуру:

XX.XX - XX.XXXX XX XX XX.XXX

(1 група) (2група) (3група)

Перша група – перші чотири знаки, розділені навпіл крапкою – це коди факультету і кафедр (табл.3):

Таблиця 3

Коди факультету ТВППТСБ і його кафедр

Структурний підрозділ академії	Код
Факультет ТВППТСБ	04
Кафедра ТВПТ	01
Кафедра БтаБ	02
Кафедра ВМтаГ	03
Кафедра ППТтаХТ	04

Два останні знаки після дефісу – код назви документу:

КР для студентів СВО «Бакалавр» та «Магістр».

Друга група – номер наказу ректора університету про закріплення тем кваліфікаційних робіт і через пропуск відповідно рік (останні дві цифри), місяць і день підписання наказу.

Третя група – порядковий номер прізвища студента в наказі про затвердження теми його кваліфікаційної роботи.

Зміст подається на початку роботи. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовки), зокрема, вступу, висновків, пропозицій, списку використаної літератури та додатків.

Реферат має бути скороченим викладенням обсягу і змісту кваліфікаційної роботи; він складається за таким планом: відомості про обсяг роботи (кількість сторінок, таблиць, рисунків, бібліографічних джерел, фотокарток тощо);

- тема, предмет (об'єкт), мета і завдання дослідження (розробки);
- основні методи і методики виконання роботи; якщо методика оригінальна, то описується її суть;
- зміст одержаних результатів, основні висновки, економічна ефективність розробки і можливість її впровадження у виробництво.

Викладання матеріалу у рефераті подається стисло і точно, вживаються скорочення, одиниці виміру, терміни і вирази, які є загальноприйнятими і використовуються в науковій літературі та нормативних документах.

Перелік умовних позначень подається в роботі у вигляді окремого списку; він розміщується перед вступом у вигляді двох колонок, в яких ліворуч за абеткою наводять скорочення, праворуч – їх детальне розшифрування.

Вступ – це стисле подання актуальності, мети і задач досліджень, практичного значення розробки, сучасного стану проблеми (чи питання) – тобто підстави і вихідні дані для розробки теми, обґрунтування необхідності проведення досліджень.

Актуальність теми формулюється шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями проблеми (задачі), визначенням доцільності роботи для розвитку виробництва підприємства, галузі та ін.

У розділі висвітлюється зв'язок обраного напрямку досліджень з планами виробничих підприємств, де виконана робота, науковими дослідженнями кафедри чи галузевими/державними планами та програмами. Обов'язково

вказується номер теми (державна реєстрація, реєстрація наукових тем кафедри відповідним відділом університету тощо), якщо такий є.

Мета і завдання досліджень подаються чітко і конкретно, у стислій формі та логічній послідовності, яка відображає етапність розв'язання проблеми чи поставленого завдання згідно теми роботи.

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта.

Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага студента, оскільки предмет дослідження визначає тему роботи, яка вказується на титульному аркуші як її назва.

Наукова новизна роботи (якщо таке є) розкривається з позицій: вперше одержано / удосконалено / дістало подальший розвиток; вона вказується, головним чином, у кваліфікаційних магістерських роботах.

Практичне значення висвітлюється або в теоретичному аспекті, або у прикладному; відзначають практичну цінність одержаних результатів, ступінь готовності до використання і масштаби використання. Якщо є відомості про впровадження розробки – то зазначається назва організацій, в яких здійснено реалізацію, її форми та грошові еквіваленти.

У випадках обговорення результатів дослідження чи їх публікацій у відповідних друкованих виданнях – вказуються реквізити конференцій, наукових семінарів і назви видань. Ці параметри роботи завершують розділ «Вступ».

Огляд літератури – це основні етапи розвитку наукової думки, що викладена у наукових працях різних вчених за проблемою, яка розв'язується у роботі студентом. Стисло, критично, висвітлюючи роботи попередників, студент повинен назвати ті питання, що залишились невирішеними, або недостатньо досліджені на сучасному етапі і потребують уточнення. Отже,

визначається місце розробки у розв'язанні проблеми. Можливо показати вірогідні напрями розробки питання чи задачі. Бажаною формою подання матеріалу є дискусійна з одночасними власними коментарями.

Забороненою формою викладення огляду літератури є лекційна, тобто подання матеріалу в порядку опису чи передруку інформації з підручників та посібників.

Виконання розділу слід починати з аналізу джерел спеціальної літератури, після консультації з науковим керівником кваліфікаційної роботи, а матеріал доцільно розподілити на 3-4 підрозділи, кожен з яких повинен мати свою назву і номер. Кваліфіковане подання проблеми чи питання, як свідчить практика, можливе при опрацюванні студентом не менше 25-30 джерел літератури різних видів: монографії, збірники наукових праць, статті періодичних видань, автореферати дисертацій, навчальні посібники, довідкова література і стандарти.

При використанні джерел літератури необхідно з дотриманням академічної доброчесності посилатися на авторів робіт за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад:

В. Б. Захожай [3] вважають, що кількісно охарактеризувати якість товарів або послуг можна за допомогою середніх величин...

За умов незначного обсягу виробництва певного продукту виникає питання, щодо моніторингу його якості [5].

В розділі «Список використаних джерел» під номером 3, відповідно, має бути робота авторів вище наведеного ствердження.

Прізвища та ініціали авторів джерел літератури в огляді і списку літератури пишуть мовою оригіналу без власного перекладу.

Науковий етикет потребує точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором.

Завершується огляд літератури обґрунтуванням обраного напрямку виконання кваліфікаційної роботи, тобто доказами його переваги перед іншими

можливими напрямками. Обґрунтування буде повноцінним, якщо воно ґрунтується на доказах, фактах і висновках огляду літератури та враховує стан і конкретні умови підприємства, на матеріалах якого виконується робота.

У підрозділі «Обґрунтування та вибір досліджень та технологій» автор, на підставі аналізу фахової і навчальної літератури, проведеного патентного пошуку, дотично до взятої в дослідження теми роботи обґрунтовує вибір досліджень і у разі проведення експериментальної оцінки нової технологічної маніпуляції – її обґрунтування, відмінність від вже існуючих, поширених у галузі.

Матеріали, умови і методика виконання роботи – це, насамперед, характеристика об'єкта дослідження – процесу або явища, що викликає проблемну ситуацію і обране для вивчення. У змісті розділу викладають перелік тих показників, за допомогою яких вирішувалось основне питання роботи, а також, вказуються методи їх одержання (із планів, звітів чи інших документів, у досліджах), принципи групування і обробки (залежно, від співвідношень між індивідуальними значеннями чи за іншими показниками, методи обробки та їх обґрунтування і т.п.).

Експериментальні роботи слід насичувати схемами досліду із обов'язковим зазначенням кількості груп, чисельності особин у кожній, періоду досліду та його тривалості; наводяться умови проведення експерименту та показники, що вивчались у досліді, і методики дослідження з посиланням на їх авторів.

Аналітично-розрахункові роботи наповнюються у цьому розділі характеристикою того питання (технологічний процес в цілому, окрема технологічна ланка виробництва чи переробки продукції або умови, що забезпечують виробництво у робочому стані чи організація виробничого процесу), яке підлягає проектуванню, тобто є базовим і містить у собі вихідні дані для виконання роботи (розрахунків).

При поданні методів досліджень студенту слід чітко, змістовно і послідовно показати всі використані методи згідно змісту роботи, наводячи посилання на авторів цих методів або методик.

Весь цифровий матеріал підлягає обов'язковій біометричній обробці із застосуванням, як мінімум, прикладних програм MSExcel.

Початок розділу має мати короткі відомості про підприємство: напрям спеціалізації, обсяг та види різних виробів за три звітні роки, основні показники виробничої потужності галузі за якою виконується дослідження згідно теми роботи, характеристика ефективності виробництва, наводиться схема організації виробничих і структурних ланок підприємства. Інформація приводиться за три останні роки. Письмовий аналіз табличного матеріалу цього підрозділу повинен бути лаконічним і обмежуватись 2 сторінками.

Розділ за суттю і змістом має бути розподілений студентом на два підрозділи:

- місце та об'єкт досліджень;
- методика виконання роботи.

Результати досліджень – цей розділ є основним і в ньому студент з вичерпною повнотою наводить власні результати кваліфікаційної роботи, що одержані внаслідок проведеного аналізу, розрахунків або експериментального дослідження; має бути подана оцінка повноти вирішення поставлених задач, оцінка вірогідності одержаних результатів (характеристик, параметрів), їх порівняння з аналогічними результатами попередників тощо.

Розділ повинен складатися з кількох підрозділів відповідно до мети і завдань виконаної роботи, кількості питань, що розглядаються у роботі.

Підрозділам призначається номер і назва відповідно до змісту та послідовності викладання матеріалу.

Бажаним є подання цифрового матеріалу та іншої подібної інформації у вигляді таблиць, графіків, рисунків, схем, діаграм чи гістограм і т.п. Їх виконують чітко і переконливо, у затвердженій та сприйнятій формі відповідно до вимог державного стандарту та цієї методичної розробки.

Останній підрозділ (лише у студентів-магістрів) має містити економічні розрахунки і обґрунтування щодо одержаних студентом результатів і сформульованих на їх основі висновків. Ця інформація може бути як позитивного, так і негативного характеру відносно до проведених досліджень, але з їх урахуванням здійснюється обґрунтування про доцільність впровадження (продовження, удосконалення, створення та ін.) висунутих автором пропозицій.

Характеристику біологічного агенту варто виконувати в такій послідовності:

- *Основні промислові продуценти:* дають перелік та характеристику мікроорганізмів-продуцентів, зазначаючи їх особливості, що використовують або можуть використовуватися для отримання цільових продуктів даного виду (наприклад, ферментів загалом), коротко наводять переваги та обґрунтовують вибір безпосереднього продуценту цільового продукту за темою проєкту, що буде використаний в роботі. Вся подальша інформація у наступних розділах подається щодо обраного у роботі продуценту.

- *Систематичне положення:* вказують систематичне положення мікроорганізму-продуценту, що використовується в роботі (царство, підцарство, категорія, група, підгрупа, рід): за Берджі для бактерій і актиноміцетів та за визначником грибів.

- *Морфолого-цитологічні ознаки:* для бактерій – форма і розміри клітин, їх взаєморозташування, здатність утворювати спори або інші морфологічно диференційовані структури, наявність капсул, слизових шарів або чохла, фарбування за Грамом, рухомість клітин, тип джгутикування; для актиноміцетів – тип міцелію (септований або несептований), наявність органів спороутворення, форма спорозитів та спор, поліморфізм та модифікація клітин; для грибів – тип міцелію, розміри гіф, характер розгалуження гіф (дихотомічне, симподіальне, моноподіальне), видозміни міцеліального росту (хламідоспори, склероції, апресорії, ризоморфи тощо).

Також пояснюється основний тип запасних поживних речовин клітин.

- *Культуральні ознаки:* характер росту культури на щільних та рідких поживних середовищах, розмір та форма колоній (округла, ризоїдна, амебоподібна та ін.), поверхня колоній (рівна, шорсткувата, горбиста, зморшкувата, блискуча), край колоній (рівний, хвилястий, зубчастий тощо), пігментація колоній, пігментація повітряного та субстратного міцелію (для актиноміцетів та грибів).

- *Фізіолого-біохімічні ознаки:* поживні потреби мікроорганізмів – основні джерела вуглецевого та азотного живлення, потреби в макро- та мікроелементах, факторах росту, тип живлення (автотрофний, гетеротрофний, міксотрофний), відношення до кисню (аероби, анаероби, факультативні мікроаерофіли, аеротолерантні), залежність росту від температури та рН з вказуванням граничних та оптимальних значень, тип енергетичного метаболізму (бродиння, дихання, фотосинтез), хімічний склад клітини (клітинної стінки, капсул, включень), наявність специфічних ферментів, спосіб розмноження, стійкість культури до антибіотиків та бактеріофагів або актинофагів, наявність плазмід, елективні середовища, що використовуються для забезпечення росту та збереження культури.

- *Серологічні ознаки:* для мікроорганізмів, що використовуються при виробництві імунопрепаратів, наявність і склад антигенів.

- *Поширення в природі:* екологічні ніші, що займають мікроорганізми, взаємовідносини з іншими організмами (вільноіснуючі або симбіонти).

Описуючі біохімічні основи виробництва рекомендовано дотримуватися такої структури надання інформації:

- *Характеристика цільового продукту:* зазначити, до якого типу сполук відноситься цільовий продукт, навести його хімічну формулу, дати коротку характеристику та класифікацію;

- *Схема хімічних перетворень,* що відбуваються в процесі біосинтезу або біотрансформації та оптимальні умови їх проходження, схема хімічних та біохімічних перетворень, що лежать в основі даного біотехнологічного процесу

отримання цільового продукту (включаючи побічні реакції). Етап або стадію перетворення виділяють фігурною дужкою, зазначивши над нею її індекс та номер. Хімічні формули речовин, що не виділяються у процесі виробництва, наводять в квадратних дужках. Послідовність перетворень у хімічних реакціях показують горизонтальними стрілками між формулами. Слід вказати оптимальні умови перебігу біохімічних перетворень, ферменти, наявність хімічних каталізаторів, температуру, тиск, тощо;

- *Характеристика компонентного складу біотехнологічного препарату, отриманого в процесі реалізації технології:* компонентний склад, мікробіологічна та хімічна чистота, вміст основної речовини та домішок, наявність інших біологічно активних речовин;

- *Методи очистки цільового продукту:* методи очистки отриманого цільового продукту, якщо вони використовуються в технології, основні принципи методів, що лежать в їх основі, обґрунтування оптимального методу та результат, який досягається за умов його використання;

- *Механізми впливу цільового продукту на біохімічні процеси:* що перебігають в організмі або в природному середовищі (включення до складу життєво важливих ферментів, прискорення перебігу обмінних процесів, вплив на імунну систему, участь у біохімічних перетвореннях в природних середовищах, тощо).

В підрозділі *методи отримання промислових продуцентів* необхідно висвітлити такі питання:

- *Генетична вивченість біологічного об'єкту:* особливості геному, наявність плазмід та/або інших генетичних структур, наявність генетичних карт обраного продуценту або типового представника групи, вивченість механізмів експресії генів, відповідальних за синтез цільового продукту, індукторів та репресорів процесу синтезу;

- *Загальні методи створення високопродуктивного промислового продуценту (відповідно до типових технологій):* необхідно систематизувати дані літератури за такою схемою:

а) використання природного та штучного відбору для отримання промислових продуцентів;

б) використання індукованого мутагенезу:

– мутагени, що використовуються для продуцентів (фізичні, хімічні або їх комбінація),

– обґрунтування вибору мутагену (базуючись на типові мутацій та об'єктах селекції),

– основні механізми виникнення здатності до суперпродукування (підвищення швидкості поглинання і утилізації субстрату клітиною, підвищення рівня синтезу ферментів або їх активності за рахунок порушення негативного контролю їх синтезу; блокування бічних реакцій синтезу; блокування подальшого внутрішньоклітинного перетворення продукту, якщо воно проходить; забезпечення ефективного виведення продукту з клітини; блокування деградації продукту; підсилення позитивних форм регуляції синтезу),

– методика проведення обробки (дози обробки чи час дії, необхідність повторного впливу та ступінчатої селекції),

– матеріал, що піддається обробці (спори, вегетативні клітини) та середовища, в яких проводять обробку,

– результат використання мутагенезу (у скільки разів вдається підвищити синтез цільового продукту в порівнянні з диким штамом);

в) використання гібридизації для створення промислових продуцентів біологічно-активних речовин – методи гібридизації (охарактеризувати, які саме методи використовуються при отриманні даного продуценту (кон'югація, трансформація, трансдукція, злиття протопластів)), обґрунтування вибору методу, його переваги та недоліки, механізми підвищення синтезу цільового продукту у кожному конкретному випадку (об'єднання в одному геномі генів, що впливають на підвищений синтез; позбавлення шкідливих мутацій, тощо).

г) регуляція метаболізму у мікробній клітині. Якщо використовується цей метод, охарактеризувати, яким саме чином здійснюється ця регуляція

(регуляцією активності ферментів; регуляцією засвоєння азотовмісних сполук; регуляцією енергетичного стану клітини; регуляцією протеолізу; регуляцією переносу речовин через мембрани).

д) використання особливих методів, що застосовуються для отримання продуцентів для даної технології і не застосовуються в інших (якщо такі є).

є) використання методів генної та клітинної інженерії (без докладного опису, тільки констатація).

ж) використання комбінації вищенаведених методів. Якщо для обраного біологічного агенту не застосовується певна група методів, то цей пункт не наводиться;

- *Схема отримання продуцента, що використовується в роботі:* на основі аналізу даних літератури наводиться блок-схема отримання продуценту, де повинні бути відображені всі етапи отримання промислового штаму з вказанням основних параметрів їх отримання, необхідність чистки та стабілізації культури продуценту, мутагени, що використовувались, дози та тривалість обробки тощо;

- *Особливості технології або апаратурного оформлення у зв'язку з використанням обраного продуцента:* підрозділ не повинен дублювати наступні підрозділи «Розділу 3» роботи, тут вказуються тільки особливості, які пов'язані з використанням даного продуценту (необхідність додаткового очищення цільового продукту, необхідність особливих природоохоронних заходів, необхідність конструювання особливих мішалок, двофазність етапу біосинтезу, необхідність індукції, тощо). Якщо такі особливості є, необхідно про це вказати, та зробити посилання на конкретні етапи у наступних підрозділах роботи або конкретні креслення. Якщо даний продуцент не потребує додаткових технологічних або апаратурних змін, цей підрозділ можна випустити.

Підрозділ *технологічна частина* включає наступні підрозділи:

- *Характеристика кінцевої продукції виробництва:*

♣ назву продукції

- ♣ категорію та номер діючого нормативно-технічного документу (ТУ, АНД тощо) на продукцію та реєстраційний номер (якщо такі є або для діючих виробництв)

- ♣ призначення продукції та можливі галузі використання

- ♣ стислий опис зовнішнього вигляду та фізико-хімічних характеристик продукції

- ♣ нормативні вимоги до упаковки, маркування, транспортування, зберігання та терміну придатності продукції;

- *Характеристика сировини, матеріалів та напівпродуктів, що використовуються у виробництві:* мають бути наведені показники, що регламентують вимоги до якості сировини, матеріалів та напівпродуктів, що використовуються у даному виробництві вигляді таблиці 4.

Таблиця 4

Характеристика сировини, матеріалів та напівпродуктів

Найменування	Категорія і номер НТД, згідно якої перевіряються показники якості	Показники, що обов'язкові для перевірки та їх нормативне значення	Примітка
1. Основна сировина:			
1.1.			
1.2. ...			
2. Допоміжна сировина:			
2.1.			
2.2. ...			
3. Матеріали:			
4. Напівпродукти:			

Найменування речовин, що використовуються в технології, наводять в колонці 1 в алфавітному порядку з поділом на такі групи: 1 – основна сировина; 2 – допоміжна сировина; 3 – матеріали; 4 – напівпродукти. У групу 1 включають сировину, що безпосередньо входить до складу препарату, використовується в хімічній реакції, входить до складу поживного середовища. В групу 2 включають сировину, що використовується в процесі виробництва для допоміжних цілей: питна вода для подачі в рубашки реакторів, ферментаторів, мийні засоби та дезінфікуючі речовини для оброблення обладнання, приміщень, приладів та інструментів. У групу 3 включають

матеріали та комплектуючі вироби: фільтри, марлю, упаковку тощо. В групу 4 включають напівпродукти, що утворюються в процесі виробництва (якщо вони є).

- *Опис технологічного процесу*: описують стисло і чітко, послідовно за стадіями, з урахуванням проведення операцій згідно з технологічною та апаратною схемами виробництва. Під час опису технологічного процесу викладають зміст та основні умови його проведення, температуру, тиск, об'ємні швидкості, рецептури тощо. Опис кожної стадії повинен мати номер та заголовок, який відповідає її назві на технологічній та апаратній схемі. Для виробництв, у яких проходять хімічні перетворення, на початку кожної стадії наводять рівняння хімічних реакцій (основних та побічних), що мають місце на цій стадії, з наведенням молекулярних мас речовин, котрі вступають у реакцію і утворюються у них, втрат і ступеня перетворення кожного реагенту.

- *Матеріальний баланс*: складається на серію або на одиницю готової продукції для всього виробництва. Матеріальний баланс виконується у вигляді таблиці 5, в якій наведена інформація про види та кількість використаної сировини, матеріалів та напівпродуктів (графа «Використано») та отриманих продуктів (графа «Отримано»).

У строчці таблиці «Всього» підсумовується загальна кількість використаних та отриманих речовин, а їх кількість у позиціях «Використано» і «Отримано» повинна бути однаковою. Розрахунок балансу зводиться до врахування всіх речовин, що використовуються та отримуються при виробництві або на певній стадії (враховуючи втрати та відходи), а отже загальна кількість використаних речовин повинна відповідати загальній кількості отриманих. Для матеріального балансу застосовують наступні дані: склад поживного середовища; обсяг серії; активність або концентрація кінцевою продукту; вихід кінцевого продукту; вихід кінцевого продукту з одиниці культуральної рідини; об'єм геометричний та корисний хімічних реакторів або ферментаторів. Підставою для розрахунку втрат сировини та

напівпродукту є регламент, технічні умови, лабораторний регламент або стехіометричні реакції біосинтезу.

Таблиця 5

Матеріальний баланс виробничої серії

Використано					Отримано				
Стадія	Назва сировини, матеріалів та напівпродуктів	Кількість			Стадія	Назва сировини, матеріалів та напівпродуктів	Кількість		
		кг	шт	л			кг	шт	л
Всього:					Всього:				

- *Контроль виробництва:* у вигляді таблиці (табл.6) наводиться перелік контрольних точок (найважливіших місць та етапів виробництва), що забезпечують виконання технологічного режиму.

Таблиця 6

Перелік контрольних точок

Назва стадії та номер контрольної точки	Об'єкт контролю та показник, що вивчається	Метод контролю	Періодичність перевірки	Нормативна характеристика показника
Приклад ДР1.4.Приготування дезінфікуючих розчинів Кх1.4.1.	Розчин NaOH, Кількість NaOH	Ваги, мірний посуд, візуально.	Кожну операцію	40%
ТП 5. Виробничий біосинтез Кт 5.1.	Режим культивування. Температура	Термометр, візуально	Кожну операцію	28±1°C

Наведені контрольні точки відповідають виду контролю, що зазначається на технологічній схемі контрольно-вимірювальним приладом, вказаним на апаратурній схемі. До переліку контрольних точок входять лише ті, які, безумовно, потрібні для забезпечення ходу певного технологічного процесу. У процесі виробництва контролюють відповідність сировини, допоміжних матеріалів, напівпродуктів вимогам НТД, санітарний стан цехів та робочих місць, виконання регламентованих технологічних операцій і виконання технологічних режимів роботи.

- *Технологічна схема виробництва:* повинна наочно (графічно у вигляді блок-схеми з назвою стадій, з переліком технологічних параметрів

процесів в них) відображати послідовність етапів виробничого процесу. Технологічна схема виробництва подається на одному або двох аркушах формату А1 з дотриманням стандартних умовних позначень та елементів. В технологічній схемі обов'язково відображаються стадії допоміжних робіт (ДР), включаючи санітарну підготовку виробництва, стадії основного технологічного процесу (ТП), фасування продукції (ПМВ), стадії знешкодження та переробки відходів та викидів (ЗВ, ПВ). На технологічній схемі позначаються контрольні точки виробництва (Кт, Кх, Км) та основні параметри проведення процесів (t , P , τ тощо). Технологічна операція (підстадія) зображується окремо з зазначенням приналежності до певної стадії. Кожна стадія і операція повинні характеризуватись назвою та визначальним індексом, який складається з умовного позначення та порядковою номером. Нумерація стадій наскрізна і здійснюється відповідно до порядку їх виконання по ходу технологічного процесу, починаючи з приймання і підготовки сировини і закінчуючи відвантаженням готової продукції. Наприклад: стадія ДРЗ, операція (підстадія) ДР 3.1, ДР 3.2, ...ДР 3.10. Якщо допоміжні роботи (розчинення та сушіння сировини, приготування розчинів потрібної концентрації тощо) здійснюються на окремому обладнанні для однієї стадії основного технологічного процесу, то такі допоміжні роботи включають у цю стадію основного технологічного процесу. Якщо допоміжні роботи здійснюються на окремому обладнанні для кількох стадій або для кількох виробництв, їх відокремлюють у самостійні стадії допоміжних робіт (наприклад, підготовка знесоленої води, розчину кислот або лугів з потрібною концентрацією для всього цеху). Якщо перероблення відходів або їх знешкодження здійснюються як самостійні роботи, на технологічній схемі стрілкою позначається напрямок подачі відходів на перероблення (знешкодження). На технологічній схемі показують точки контролю з позначенням його виду: Км/б – контроль мікробіологічний; Кт – контроль технологічний; Кх – контроль хімічний. Напрямок руху сировини, напівпродуктів, розчинів вказують стрілками (зліва направо) з написами над ними: «до ТП5», «розчин від ДР1.4», «NaOH зі складу» і т.д. Рух

напівпродукту, що передається безпосередньо на наступну за номером стадію, не потрібно додатково зазначати стрілками. А у разі, якщо речовина подається на іншу стадію (ніж наступна), таке зазначення стрілками з написом потрібне. Компонування технологічної схеми повинно наочно давати уявлення про хід технологічного процесу. Стадії та підстадії на схемі з'єднуються лініями у спосіб, що дозволяє згрупувати стадії одного рівня, а також виділити їх підпорядкування – вертикальними лініями між стадіями, вертикальною лінією збоку від основного ланцюжка стадій з їх приєднанням горизонтальними лініями тощо (рис. 1).

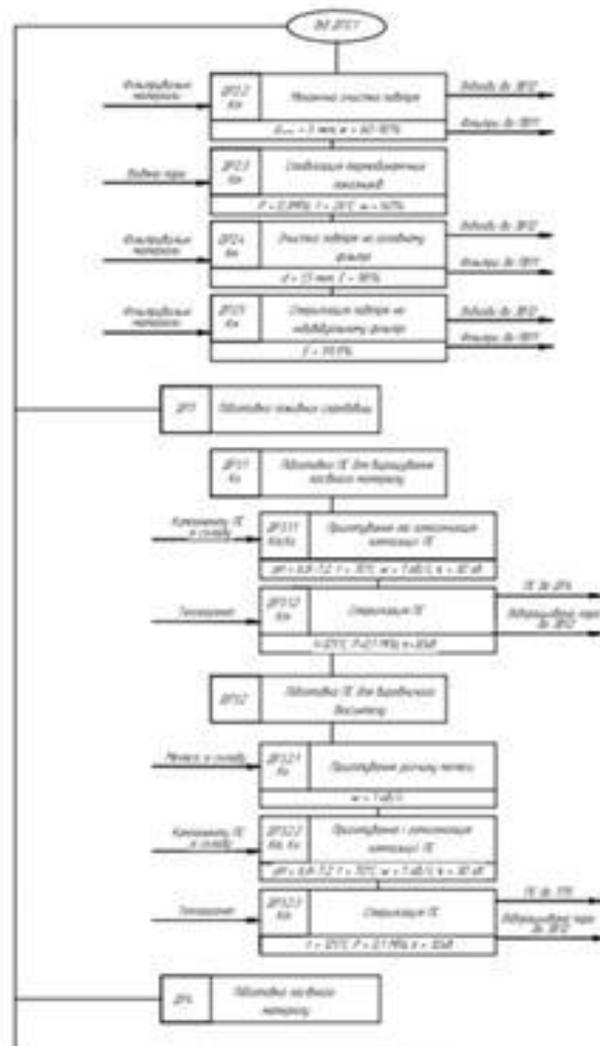


Рис. 4.1. Приклад компоновання та поєднання окремих стадій на технологічній схемі

Розрахунок обладнання для проведення технологічного процесу виконують за такою структурою:

- *Обґрунтування вибраної конструкції. Підбір конструкційних матеріалів для окремих елементів апарату:* висвітлюються переваги вибраної конструкції на основі аналізу існуючих конструкцій даного типу обладнання. Проводиться порівняння основних показників вибраної конструкції з аналогічними конструкціями, що використовують для проведення технологічних процесів виготовлення даного продукту. Обґрунтовується вибір конструкційних матеріалів для виготовлення окремих елементів конструкції, з урахуванням умов проведення процесу та характеристик середовища, з яким контактують елементи конструкції.

- *Технологічний, конструктивний, гідравлічний розрахунки:* виконується розрахункова схема апарату. Описується принцип роботи апарату, вибираються технологічні параметри роботи. Складаються рівняння теплового та матеріального балансу, визначаються витрати сировини, теплової енергії, механічної енергії, енергоносіїв, води, повітря, сировини, продуктивності по готовому продукту, інтенсивності переносу маси, енергії тощо. Рівняння матеріальних балансів складають для окремих компонентів, що проходять через апарат, а також для потоку в цілому. Рівняння теплових балансів (частковий випадок енергетичного балансу) враховує всі статті приходу та витрат тепла. Потім розраховується теплове навантаження апарату та витрати теплоносіїв. Швидкість процесів тепло- та масообміну обчислюється з використанням кінетичних рівнянь теплопередачі

$$Q = K_T \cdot \Delta t_{cp} \cdot F_T,$$

або масопередачі

$$M = K_M \cdot \Delta C_{cp} \cdot F_M,$$

де K_T , K_M – коефіцієнти теплопередачі та масопередачі відповідно;

Δt_{cp} , ΔC_{cp} – рушійна сила процесів теплопередачі та масопередачі відповідно;

F_T , F_M – поверхня теплопередачі та масопередачі відповідно.

Методики розрахунку коефіцієнтів теплопередачі та масопередачі, рушійних сил процесів теплопередачі та масопередачі наводяться в літературі.

Визначення конструктивних розмірів апаратів виконується за допомогою кінетичних рівнянь або рекомендацій, що приводяться в літературних джерелах. Гідравлічний розрахунок виконується для визначення витрат та вибіру гідравлічних машин.

- *Вибір загальнозаводського обладнання:* присвячений вибору загальнозаводського обладнання: вентиляторів, насосів, газодувок, компресорів, калориферів, градирень тощо за каталогами відповідних фірм для розробки апаратурної схеми виробництва.

Апаратурна схема виробництва являє собою спрощене графічне зображення технологічного процесу. На кресленні має бути наведене:

- основне обладнання процесу;
- допоміжне (збірники, мірники, теплообмінна апаратура, аварійне обладнання, насоси, компресори, вентилятори, тощо) обладнання процесу;
- матеріальні комунікації (трубопроводи);
- трубопровідна арматура.

Зображення апарату допускається виконувати без суворого дотримання масштабу, але співвідношення габаритних розмірів основних елементів повинно відповідати дійсному.

Обладнання, що використовується в декількох виробництвах підприємства, в апаратурній схемі не приводиться. Для технологічних процесів із великою кількістю обладнання допускається креслити апаратурні схеми окремо для кожної стадії, не розриваючи нумерацію.

Обладнання повинно бути зображене і пронумероване у відповідності до ходу технологічного процесу. Зображення обладнання хімікофармацевтичних виробництв здійснюють за ОСТ 64-043-87 та ДСТУ Б А.2.4-16:2008, а іншого обладнання – за ГОСТ 2.788-74...ГОСТ 2.796-74. При відсутності стандартного позначення, допускається самостійна побудова зображення зі схематичним зображенням внутрішнього устрою. На креслення зображення обладнання і приладів наносять суцільними тонкими лініями. Позиційне позначення являє собою комбінацію літери, що визначає тип апарату та арабської цифри, що

означає порядковий номер по апаратурній схемі. Позиційне позначення розміщують на полиці лінії-виноски, яка починається точкою на апараті. Виносні лінії проводять тонкою лінією, вони повинні складати з вертикаллю, або горизонталлю кут, не менше 15° , а їх полиця має бути не довше, ніж на 3 мм за довжину позначення. Кут між полицею і лінією-виноскою, по можливості, має бути тупим. Полиці ліній-виносок розміщують поза контуром зображення, згруповуючи, по можливості, у лінію або стовпчик (рис.2).

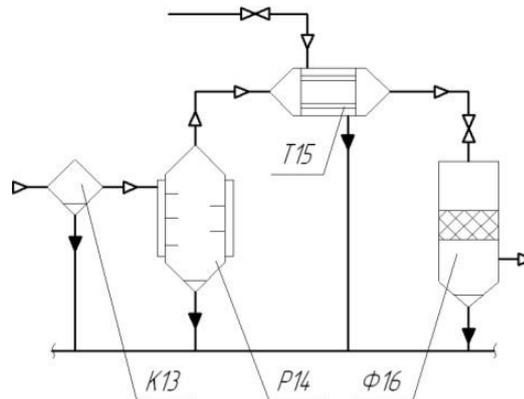


Рис.2.Зображення та позиційне позначення обладнання на апаратурній схемі

Літерне позначення найчастіше складається з перших літер назви апарату (див. додаток К).

Розшифровку позначень наводять в таблиці «Перелік елементів схеми» (рис.3).

Позначення поз.	Найменування	Кільк.	Примітка
Ф1	Фільтр рукавний	1	

Dimensions: 15 (height of table), 8 мм (height of drawing area), 20 (width of first column), 110 (width of second column), 10 (width of third column), 185 (total width of table).

Рис.3.Таблиця «Перелік елементів схеми» і приклад її заповнення

У графу «Примітка», при необхідності, вносять основні характеристики обладнання. Дану таблицю розміщують над основним написом креслення таким чином, щоб відстань між верхньою лінією рамки і нижньою лінією «Переліку» була не менше 12 мм. Розводку трубопроводів проводять до апаратів від магістральних трубопроводів. Магістралі проводять вище або

нижче схеми, найчастіше підвідні трубопроводи – вище, а відвідні – нижче. Умовне позначення трубопроводів складається із графічного позначення і позначення середовища, що транспортується за ДСТУ Б А.2.4-1:2009 (додаток Л). Позначення середовища може бути літерним (Т1, К2), або цифровим (1.1, 4.3, тощо). Магістральні трубопроводи зображують суцільними основними 26 лініями. На початку трубопроводу ставлять стрілку, що визначає напрям потоку, а позначення проставляють в розривах ліній, перпендикулярно до лінії трубопроводу. Розривів має бути достатньо для легкого відстеження потоку, вони повинні бути розміщені через кожні 50...80 мм. Стрілка являє собою рівносторонній трикутник зі стороною 2,5...3 мм, стрілку зафарбовують, якщо середовище в трубопроводі – рідина і залишають білою, якщо середовище – газ. Позначення найчастіше вживаних рідин та газів наведено у додатку Л. Лінії зв'язку між магістральними трубопроводами та апаратами та між апаратами зображують суцільними основними лініями вертикально та горизонтально, використовуючи якнайменше перетинів та поворотів. Не допускається перетинати зображення апаратів лініями зв'язку. Допускається обривати лінії зв'язку, якщо це не ускладнює читання схеми, в такому випадку, на кінці лінії ставлять стрілку і вказують місце підключення (рис.4).

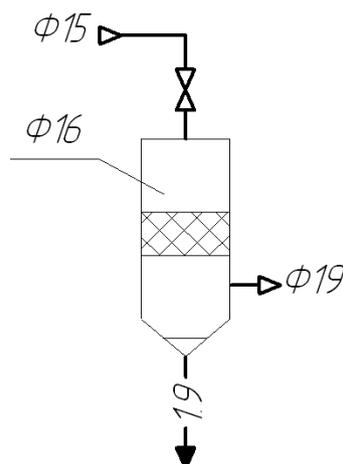


Рис. 4. Приклад виконання обривів ліній зв'язку

У місцях вводу і виводу середовищ з апаратів повинні знаходитися зображення стрілок, що вказують напрям потоку. Умовні позначення та зображення трубопроводів розшифровують у таблиці умовних позначень (рис. 5).

10	Умовне позначення		Найменування середовища в трубопроводі
	Літер.	Графічне	
8		—1.3—1.3—	Вода холодна
20	50		
			140

Рис. 5. Таблиця умовних позначень і приклад її заповнення

Таблицю умовних позначень розміщують на вільному полі креслення, допускається її розміщення над переліком елементів схеми. Зображення трубопровідної арматури виконують суцільними основними лініями. Позиційне позначення елементів складається із літерної частини і цифрового індексу, що означає номер елемента по схемі (рис.6). Наприклад: Вз, Вр – вентилі запірні, регулюючі; Кп – крани коркові.

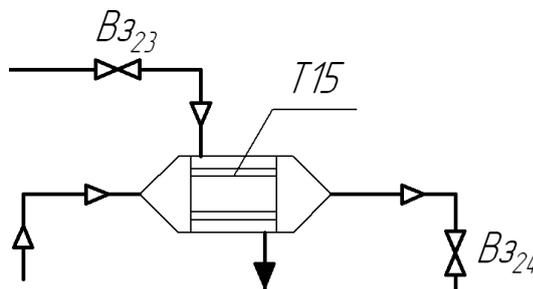


Рис.6. Приклад позначення трубопровідної арматури

Нумерація арматури ведеться окремо від нумерації обладнання і розміщується в переліку елементів схеми після внесення всього технологічного обладнання. Напрямок руху речовин, що подаються до апаратів не по трубопроводах, зображують за допомогою тонких стрілок за типом розмірної, зазначаючи зверху найменування речовини.

Порядок формування і зміст підрозділу економічного обґрунтування досліджень, методику розрахунків студент вирішує або з консультантом з економічної частини роботи, або з науковим керівником роботи.

Охорона праці – це розділ кваліфікаційної роботи, зміст і послідовність висвітлення якого студент вирішує з консультантом згідно теми роботи і завдання, яке отримує від консультанта. Останній несе повну відповідальність за зміст розділу і відповідність його до теми роботи. Розділ виконують студенти освітніх програм СВО «Бакалавр» і «Магістр».

Формулюються рекомендації до вибору технологічних схем очищення повітря та стоків. Графічна частина складається з 2-3 аркушів формату А1, де представлені апаратурна схема технологічного процесу та креслення загального виду апарату. Креслення загального виду містить:

а) зображення апарату (види, перерізи, перетини), текстову частину, написи, необхідні для розуміння конструктивного складу апарату, взаємодію його складових частин та принципу дії;

б) назву, а також позначення тих складових частин апарату, для яких необхідно вказати технічні характеристики, кількість, матеріал, принцип дії тощо, або запис яких необхідний для пояснення креслення, опису принципу роботи апарату тощо;

в) розміри та інші дані, що наносяться на зображення;

г) технічну характеристику апарату. Зображення виконують з максимальними спрощеннями, які передбачені стандартами.

Окремі зображення складових частин апарату розміщують на одному аркуші із зображенням всього апарату. Назви та позначення складових частин апарату на кресленнях загального виду вказують на полицях ліній-виносок, або у таблиці, які розміщуються на тому ж аркуші, що і зображення апарату. При наявності таблиці на полицях ліній-виносок вказуються номери позицій складових частин, які внесені у таблицю. Таблиця має наступні граф: «Позиція», «Позначення», «Кількість», «Найменування та марка матеріалу», «Додаткові вказівки». Запис складових частин у таблиці виконують у наступній послідовності: – запозичені вироби; – покупні вироби; – вироби, що розроблюються. Приклад оформлення таблиці переліку складових частин апарату на кресленні загального виду приведений у додатку А.

Безпека в надзвичайних ситуаціях – розділ кваліфікаційної роботи, який виконується студентами СВО «Магістр». Має розкривати питання організації та планування безпеки в надзвичайних ситуаціях, насамперед, пов'язаної із захистом об'єктів підприємства і порядком їх використання у таких ситуаціях. Зміст розділу повинен відповідати темі дипломної роботи і завданням консультанта. Останній несе повну відповідальність за зміст та відповідність поданого студентом матеріалу у розділі відповідно теми кваліфікаційної (дипломної) роботи студента.

Охорона довкілля – це розділ кваліфікаційної роботи для студентів СВО «Магістр». Згідно завдань консультанта і відповідно до теми кваліфікаційної роботи автор розкриває питання екологічного стану підприємства у зв'язку з виробництвом певного виду продукції/діяльності, екологічної чистоти самої продукції, взаємовпливи технології одержання продукції на довкілля та навпаки, шляхи поліпшення екологічного стану піднятих питань і піддослідних технологій. Консультант з розділу несе повну відповідальність за зміст і відповідність поданого студентом матеріалу в розділі згідно з темою кваліфікаційної роботи студента.

Висновки – формуються з найбільш важливих результатів, одержаних автором у роботі, що містять узагальнення розв'язаної проблеми чи задачі та мають відповідне значення; вони є віддзеркаленням теми, мети і завдання, що поставлені у роботі.

У першому пункті висновків коротко оцінюється стан питання, а далі чітко і конкретно розкриваються матеріали вирішення задачі, їх аналіз і порівняння з уже відомими результатами.

Необхідною вимогою є висвітлення якісних і кількісних параметрів здобутих результатів, обґрунтування їх вірогідності.

Пропозиції – складаються з врахуванням одержаних результатів і сформованих висновків, мають бути реальними до конкретних умов діяльності підприємства, мати переважно практичний характер і бачення автора стосовно впровадження їх у виробництво.

Список використаних джерел – це розділ кваліфікаційної (дипломної) роботи, де вказується згідно абетки ті джерела (за прізвищами перших авторів або заголовків), на які є посилання у тексті роботи. Джерела спеціальної літератури, видані українською чи російською мовами, розміщують у списку оригіналу за літерами української абетки.

Якщо у тексті роботи наведено джерела іноземної літератури, то у списку їх розміщують після джерел українською мовою в порядку за літерами латинської абетки.

Порядок нумерації використаної літератури нумерується арабськими цифрами.

Додатки – формуються з первинного матеріалу, що має біометричну обробку, а також з матеріалів, що необхідні для повноти сприйняття кваліфікаційної роботи:

- проміжні математичні доведення, формули і розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- протоколи і акти випробувань, впровадження, розрахунки економічного ефекту;
- інструкції і методики, опис алгоритмів і програм вирішення задач на ЕОМ, що розроблені чи використані (стисла форма викладення) в процесі виконання роботи;
- ілюстрації допоміжного характеру – фотокартки, рисунки тощо.

Додаток повинен мати заголовок і загальну з текстом кваліфікаційної роботи нумерацію сторінок; їх позначають послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер *Г, Є, Й, І, І, О, Ч, Ь*. Всі додатки повинні бути перелічені у розділі «ЗМІСТ» роботи із наведенням їх позначень і заголовків.

4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Загальні положення

Кваліфікаційну (дипломну) роботу здобувачі вищої освіти виконують державною мовою і подають до захисту у формі комп'ютерної верстки.

Текст роботи виконують на одній сторінці друкарських листів формату А4 (297×210 мм), залишаючи такі поля: ліве – 30 мм, праве – 15 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм. Перепліт має бути в роботі зліва в межах 10 мм. Текст кваліфікаційної роботи викладається літературною мовою без вживання складних мовних зворотів і жаргонних та некоректних виразів. Математичні знаки пишуть лише у формулах, а в тексті – словами. Наприклад, такий вираз, як $OE = 1000$ ккал, необхідно писати «...обмінна енергія дорівнює 1000 ккал». Виняток становлять знаки плюс $+/$ і мінус $-/$ у супроводі цифр. Знаки «§» і «%» застосовують у супроводі цифр або літерних знаків, в інших випадках – пишуть словами. Для позначення множини вони не подвоюються, тобто замість виразу «...у §§ 1 і 2 зазначено..» слід писати «...у §1 і 2 зазначено». Також, величини з розмірністю пишуться тільки цифрами, наприклад: температура $38,2^{\circ}\text{C}$, об'єм $0,75 \text{ м}^3$. Не ставляться перед числом з розмірністю прийменники «в», «у» або знак тире $-/$. Числа до десяти при відсутності розмірності пишуть у тексті словами, від 11 і далі – цифрами. Дріб завжди пишуть цифрами.

Пробіли. Крапка, кома, а також двокрапка, крапка з комою, знак оклику і знак питання, знак відсотка, градуси не відбиваються від попереднього слова або цифри. Знаки номера (№), параграфа (§) і слово «сторінка» (с.) відбиваються від цифри, що йде за ними, нерозривним пропуском. Прості і десяткові дроби не відбивати від цілої частини: 0,5; $13/4$, як і позначення ступеня (м^2). Число від розмірності, навпаки, відбивається нерозривним пропуском: 3 кг, 200 кВт, а також 1927 р., XIX-XX ст. завжди відбиваються нерозривним пропуском (*Ctrl + Shift* + пробіл) ініціали від прізвища та ініціали один від одного. Лапки і дужки набираються впритул до слова, без пробілів. Дужки ставляться точно так же, як і лапки. Якщо дужка завершує пропозицію, крапка ставиться після неї. Якщо ж точка необхідна всередині дужки, то зовні вона вже не ставиться.

Видову назву мікроорганізмів в тексті кваліфікаційної роботи необхідно виділяти курсивом, наприклад «*Saccharomyces cerevisiae*», «*Aspergillus niger*».

Рубрикація

Текст кваліфікаційної (дипломної) роботи здобувача вищої освіти поділяється на розділи, підрозділи, пункти та підпункти. Вони розміщуються в логічній послідовності, мають свій номер і назву, яка розкриває їх зміст.

Заголовки структурних частин роботи «ЗМІСТ», «РЕФЕРАТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «ПРОПОЗИЦІЇ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в розрядці в підбір до тексту. У кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка.

Всі заголовки – розділів, підрозділів друкують жирним шрифтом.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) та текстом повинна дорівнювати інтервалу.

Кожну структурну частину роботи (розділ) треба починати з нової сторінки, проте як підрозділ – через пропуск в інтервал впродовж.

До загального обсягу роботи, визначеного Порядком, не входять додатки, література, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Але всі сторінки зазначених елементів роботи підлягають нумерації на загальних засадах.

Нумерація

Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул, посилань на використані джерела подається у роботі арабськими цифрами без знака «№».

Першою сторінкою роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок виконаної роботи. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер, починаючи з другої,

проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Такі структурні частини роботи, як: зміст, реферат, перелік умовних позначень, вступ, висновки, пропозиції, список використаних джерел не мають порядкового номера, хоча всі аркуші, на яких вони розміщені нумеруються звичайним чином.

У тексті роботи після слова «РОЗДІЛ» ставиться номер, крапка не проставляється, далі з нового рядка друкують назву заголовку розділу.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. У кінці номера підрозділу повинна стояти крапка. Потім у тому ж рядку йде заголовок цього підрозділу.

Пункти і підпункти нумерують за правилами нумерації підрозділів.

Ілюстрації (фотокартки, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Таблицю, рисунок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або у додатках.

Ілюстрації позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах всієї роботи – наскрізна нумерація (за винятком таких у додатках).

Таблиці нумерують за наскрізним типом (за винятком таблиць у додатках) в правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці, назва таблиці пишеться посередині, наприклад:

Таблиця 3

Показники харчової цінності дослідних зразків

У випадку перенесення таблиці на наступну сторінку початкове пишуть у правому верхньому куті, над таблицею слова «Продовж. табл. 3».

Формули у кваліфікаційній (дипломній) роботі нумеруються за наскрізним типом у круглих дужках біля правого краю аркуша на рівні відповідної формули.

Назви ілюстрацій та таблиць – *Рис. 3., Таблиця 3* у тексті роботи друкують звичайно.

Примітки до тексту і таблиць, в яких вказують довідкові та пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах однієї сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова «Примітки» ставлять двокрапку, наприклад:

Примітки:

1. ...
2. ...

Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова «Примітка» ставлять крапку.

Ілюстрації

Ілюстрації мають відповідати тексту, а текст – ілюстрації. Їх розміщують для покращення сприйняття текстової частини роботи, без завантаження змісту надлишковою і допоміжною інформацією.

Назви ілюстрацій розміщують після їхніх номерів. За необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (підрисунковий підпис).

Підпис під ілюстрацією звичайно має чотири основних елементи:

- найменування графічного сюжету, що позначається скороченим словом «*Рис.* »;
- порядковий номер ілюстрації, який вказується без знаку номера арабськими цифрами;
- тематичний заголовок ілюстрації, що містить текст із якомога стислою характеристикою зображеного.

Основними видами ілюстративного матеріалу у кваліфікаційній (дипломній) роботі є: креслення, технічний рисунок, схема, фотографія, діаграма і графік.

Посилання на ілюстрації мають бути по тексту до власної ілюстрації без виділення самостійних фраз-посилань у вигляді окремих речень. Бажаною формою є розміщення посилань по тексту у реченнях у круглих дужках «...(рис. 3.)...», або зворот типу: «...як це видно з рис. 3....», чи «... як це

показано на рис. 3....».

Якість ілюстрацій повинна забезпечувати їх чітке відтворення (електрографічне копіювання, мікрофільмування). У кваліфікаційній (дипломній) роботі слід застосовувати лише штрихові ілюстрації та оригінали фотознімків. Фотознімки розміром, меншим за формат А4, наклеюють на стандартні аркуші білого паперу формату А4.

Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, має бути оформлений здобувачем вищої освіти у роботі у вигляді таблиць. Приклад побудови таблиці

Таблиця (номер)

Назва таблиці

Головка						Заголов. граф
						Підзагол. граф
Рядки						

Боковик (заголовки рядків) Графи (колонки)

Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над таблицею і друкують симетрично до тексту. Назву і слово «Таблиця» починають з великої літери. Назву не підкреслюють.

Заголовки за можливістю мають бути короткими. Слід уникати повторів тематичного заголовка в заголовках граф, одиниці виміру зазначити у тематичному заголовку, виносити до узагальнюючих заголовків слова, що повторюються. У прографці повторювані елементи, що мають відношення до всієї таблиці, виносять в тематичний заголовок або в заголовок графи; однорідні числові дані розміщують так, щоб їх класи співпадали; неоднорідні – посередині графи; лапки використовують тільки замість слів, які стоять одне під одним.

Заголовки граф повинні починатися з великих літер, підзаголовки – з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони є самостійними. Висота рядків повинна бути не меншою 8 мм. Графу з

порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба.

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті, таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку роботи або з поворотом за годинною стрілкою. Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. При перенесенні таблиці на інший аркуш (сторінку) назву вміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах одної сторінки. Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюють її головку, в другому – боковик.

Якщо текст, який повторюється в графі таблиці, складається з одного слова, його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «Те ж», а далі лапками. Ставити лапки замість цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів, що повторюються, не слід. Якщо цифрові або інші дані в якому-небудь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк.

Формули

Використання формул регламентується техніко-орфографічними правилами. Найбільші, а також довгі та громіздкі формули, котрі мають у складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул. Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одна під іншою. Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують всередині рядків тексту.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою і тій послідовності, в якій вони дані у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки.

Рівняння і формули треба виділяти з тексту вільними рядками. Вище і нижче кожної формули потрібно залишити не менше одного вільного рядка.

Якщо рівняння не вміщуються в один рядок, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (×) і ділення (:).

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Скорочення, цитування та посилання на використані джерела

У кваліфікаційній (дипломній) роботі всі слова повинні бути написані повністю. Усі не загальноприйняті або маловідомі скорочення слід обговорити при першому їх вживанні. Допустимі такі скорочення:

- окремих слів: с.-г. (сільськогосподарський) – тільки в таблицях; рис. (рисунок), табл. (таблиця) – при посиланні у тексті, коли скорочення ставлять у круглі дужки, наприклад: «Матеріали досліджування показують, що зниження вмісту жиру у сардельках за новою рецептурою становило 10,65-15,45% (табл. 3)»; і т.д. (і так далі), та ін. (та інше), і т.п. (і тому подібне) – в кінці речення після переліку; р. (рік), рр. (роки), шт. (штук), тис. (тисячі), млн (мільйони), млрд (мільярди) – при числах.

- спеціальних термінів: ККД (коефіцієнт корисної дії), МО (міжнародні одиниці), СР (суха речовина), ОЕ (обмінна енергія), БЕР (безазотні екстрактивні речовини) – у таблицях.

- наукових ступенів і звань: к.с.-г.н. (кандидат сільськогосподарських наук), д-р філос. (доктор філософії), к.тех.н. (кандидат технічних наук), д-р техн.н. (доктор технічних наук), доц. (доцент), проф. (професор), акад. (академік) – при прізвищах у тексті.

- назв широковідомих установ: НАН України (Національна академія наук), НААН України (Національна академія аграрних наук України), НАНВО України (Національна академія наук вищої освіти України).

- назв наукових і навчальних закладів: ун-т (університет), ін-т (інститут), НДІ (науково-дослідний інститут) при назві цих закладів у списку літератури.

При написанні роботи здобувач вищої освіти повинен давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати з яких наводяться в роботі, або на

ідеях і висновках яких розробляються проблеми, задачі, питання, вивченню яких присвячена робота.

Якщо використовуються відомості, матеріали з монографії, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке дано посилання у роботі.

Посилання в тексті кваліфікаційної (дипломної) роботи на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеними двома квадратними дужками, наприклад, «...у працях [1-7]...».

Посилання на ілюстрації роботи вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад «рис. 3.». Посилання на формули роботи вказують порядковим номером формули у дужках, наприклад «...у формулі (3)».

На всі таблиці роботи повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «...в табл. 11».

У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вказувати скорочено слово «дивись», наприклад: «див. табл. 3».

Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити цитати.

Оформлення розділу «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ»

Список використаних джерел – елемент бібліографічного апарату, котрий містить бібліографічні описи використаних джерел і розміщується після висновків і пропозицій. Відомості про джерела, включені до списку, необхідно давати відповідно до вимог державного стандарту з обов'язковим наведенням назв праць (додаток Б). Бібліографічний опис списку використаних джерел у кваліфікаційній (дипломній) роботі може оформлюватися з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» (в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків).

Оформлення додатків

Додатки оформлюють як продовження кваліфікаційної (дипломної) роботи на наступних її сторінках і розміщують у порядку появи посилань у тексті роботи. Кожний додаток має починатися з нової сторінки, мати заголовок, який надруковано угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток__» і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначити послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь.

5. ЗАХИСТ ТА ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

На завершальному етапі виконання КР здобувачі зобов'язані підготувати доповідь та презентаційні матеріали для подання КР до захисту Екзаменаційній комісії (ЕК).

Здобувачі у встановлений термін представляють до деканату закінчену кваліфікаційну (дипломну) роботу в електронному вигляді для проведення експертизи на відсутність неправомірних запозичень і визначення загального обсягу запозичень. Автор несе відповідальність за відповідність змісту КР в електронному вигляді змісту КР, представленій згодом в ЕК для захисту. До попереднього захисту допускаються здобувачі, КР яких пройшли в установленому порядку перевірку на наявність запозичень (плагіату) із загальнодоступних джерел і електронної бази даних КР. Захист кваліфікаційної роботи здійснюється на відкритому засіданні ЕК у терміни, визначені навчальними планами та згідно з графіком, який затверджується ректором університету.

До захисту роботи здобувач повинен підготувати доповідь, розраховану до 10 хвилин, презентацію, створену у *MS Power Point* (обсягом до 15 слайдів).

Орієнтовна структура презентації:

- 1-й слайд – найменування вищого навчального закладу, де виконана кваліфікаційна (дипломна) робота, його відомча підпорядкованість, тема роботи, прізвище і ініціали автора та керівника, рік захисту;

- 2-й слайд – актуальність теми кваліфікаційної (дипломної) роботи та проблема дослідження;

- 3-й слайд – головна мета та завдання роботи;

- 4-й слайд – об'єкт, предмет та завдання дослідження;

- 5-й слайд – методика виконання роботи;

- 6...13-й слайд – результати роботи;

- 14-й слайд – загальні висновки та рекомендації, оцінка техніко-економічної ефективності впровадження результатів роботи;

- 15 (останній слайд) – перелік наукових праць здобувача за весь період навчання.

Основну частину слайдів повинні займати не текст, а графіки, формули, структурні, функціональні, принципові схеми, таблиці, діаграми і короткі пояснення. У слайдах не бажані швидкі, яскраві ефекти, вильоти, обертання, миготіння, поява тексту по буквах, зміна оформлення від одного слайда до іншого, застосування одночасно декількох яскравих кольорів та ін. Текст у слайдах бажано набирати стандартним шрифтом. Нестандартний шрифт може неправильно відобразитися на іншому комп'ютері при проектуванні. Рекомендується шрифт *TimesNewRoman*, розмір для тексту 24, заголовків 28-32.

При визначенні підсумкової оцінки щодо захисту КР враховуються зміст роботи, доповідь випускника (її зміст та презентація), відгук керівника і рецензента, відповіді здобувача на запитання.

Критерії оцінки випускних кваліфікаційних(дипломних) робіт:

- обґрунтованість вибору і актуальність теми дослідження;

- рівень осмислення теоретичних питань та узагальнення зібраного матеріалу, обґрунтованість і чіткість формульованих висновків і узагальнень;

- чіткість структури роботи і логічність викладу матеріалу;

- методологічності обґрунтованість, виклад результатів дослідження;
- новизна експериментально-дослідної роботи;
- обсяг і рівень аналізу наукової літератури за досліджуваною проблемою;
- відповідність форми подання КР всім вимогам, що пред'являються до оформлення даних робіт;
- якість усної доповіді;
- глибина і точність відповідей на питання, зауваження і рекомендації під час захисту.

За шкалою ЄКТС у Миколаївському національному аграрному університеті використовується така градація оцінок:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	відміно
82 - 89	B	добре
75 - 81	C	
64 - 74	D	задовільно
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не задовільно з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не задовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

За результатами успішного захисту кваліфікаційної (дипломної) роботи екзаменаційна комісія приймає рішення щодо присвоєння кваліфікації «Бакалавр» або «Магістр» із відповідної спеціальності та про видачу випускнику диплома державного зразка відповідного освітнього ступеня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті, Миколаївський НАУ, 27.11.2018 / Миколаївський національний аграрний університет. URL:<https://www.mnau.edu.ua/files/dostup/educational-process/260.pdf>
2. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 № 37-38 / Верховна рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
3. Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти : Наказ міністерства освіти і науки України від 04 жовтня 2018 р. № 1070 / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/162-Biotekhn.ta.bioinzh.bakalavr-10.12.pdf>
4. Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти : Наказ міністерства освіти і науки України від 24 травня 2019 р. № 733 / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/05/28/162-biotekhnologiya-ta-bioinzheneriya-magistr.pdf>
5. Про навчання здобувачів вищої освіти та стажування (наукове стажування) аспірантів, докторантів, наукових і науково-педагогічних працівників Миколаївського національного аграрного університету у провідних вищих навчальних закладах та наукових установах за кордоном : Положення Миколаївського національного аграрного університету, 27.10.2017 №3 / Миколаївський національний аграрний університет. URL:<https://www.mnau.edu.ua/files/dostup/educational-process/231.pdf>
6. Про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті», Положення Миколаївського національного аграрного університету, 25.02.2020 / Миколаївський

національний аграрний університет.

URL:<https://www.mnau.edu.ua/files/dostup/educational-process/258.pdf>

7. Про технічні регламенти та оцінку відповідності: Закон України від 15.01.2015 № 124-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text>

8. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>

9. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII, чинний. Дата оновлення 08.10.2023, підстава - 2614- IX. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

10. Указ Президента України від 17 грудня 2021 року № 668/2021 Про рішення Ради Національної безпеки і оборони України від 15 жовтня 2021 року «Про Стратегію біобезпеки та біологічного захисту».

11. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання [чинний від 2017-07-01]. Київ, 2017. 32 с.

12. ДСТУ ISO 9000:2015 «Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів» [чинний від 2016-07-01]. Київ, 2016. 45 с.

13. ДСТУ ISO 9001:2015 «Система управління якістю. Вимоги» [чинний від 2016-07-01]. Київ, 2016. 45 с.

14. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання»

15. Апаратурні схеми фармацевтичних та біотехнологічних виробництв. Порядок складання та вимоги до оформлення. Посібник. Електронне видання / Ружинська Л. І., Поводзинський В. М., Шибецький В. Ю., Буртна І. А., К.: НТУУ «КПІ», 2012. 139с.

16. Буцяк В. І. Основи біотехнологічних процесів: Посібник для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / Буцяк В. І., Швед О. В. – Львів: ЛНУВМБ, 2021. – 128 с.

17. Гудзенко О. В., Борецька М. О., Федотов О. В. Біотехнологія мікроміцетів: об'єкти та методи дослідження : навч. посіб. Київ : Наукова думка, 2022. – 240 с.
18. Євтушенко О. В., Сірик А. О. Основи охорони праці. Безпека життєдіяльності: Підручник. Київ : НУХТ, 2021, 495
19. Карлаш Ю. В., Красінько В.О. Основи проектування біотехнологічних виробництв Електронний ресурс : Навч. посібник. – Київ : НУХТ, 2022. –373 с.
20. Клечак І. Р., Кравченко С. О. Промислова мікробіологія та біотехнологія : підручник. Київ : Кондор, 2024. – 480 с.
21. Курепін В. М. Основи охорони праці: навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти аграрної галузі. Миколаїв : МНАУ, 2022. 347 с.
22. Мельничук М. Д., Коломієць Ю. В., Бородай В. В., Рибалко Ю. В. Загальна біотехнологія : підручник. К. : ФОП Ямчинський О.В., 2021. – 512 с.
23. Мікробіологія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. / Н. І. Філімонова, Л. Ф. Сілаєва, О. М. Дика та ін. ; за заг. ред. Н. І. Філімонової. 2-ге вид. Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2019. 676 с.
24. Основні напрямки сучасних біотехнологій: посібник / А. С. Юет, Д. М. Гребіник, К. О. Дворщенко, О. М. Савчук, Л. І. Остапченко. – Київ : Електронне видання, 2023. – 390 с.
25. Пиріг П. В. Мікробіологія : підручник. Київ. : Центр навчальної літератури, 2023. – 416 с.
26. Пирог Т. П., Пенчук Ю.М. Біохімічні основи мікробного синтезу : підручник – Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. – 258 с.
27. Стасевич М. В., підручник «Технологічне обладнання біотехнологічної і фармацевтичної промисловості». Видавництво «Новий Світ-2000». - Львів, 2018. – 410 с.
28. Техніко-економічне обґрунтування сучасних технологій виробництва : навчальний посібник / Ф. В. Новіков, Д. Ф. Новіков, О. А. Єрмоленко, В. О. Жовтобрюх. Дніпро: ЛІРА, 2022. 256 с.

29. Технологічне обладнання біотехнологічної фармацевтичної промисловості: підручник (для вищ. навч. закл.). /Стасевич М. В., Миляннич А. О., Стрельников Л. С. та ін. Львів: «Новий світ-2000», 2016. 410 с.
30. Українець А. І., Богорош О. Т., Поводзинський В. М. Проектування типового і спеціального устаткування мікробіологічної, фармацевтичної та харчової промисловості. Навчальний посібник. К.: НУХТ, 2007. 148 с.
31. Brown T. A. Gene cloning and DNA analysis. An introduction. - Chichester : John Wiley & Sons Ltd, 2016.– 320 p.
32. Glick B. R., Patten C. L. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. - Washington : ASM Press, 2017. - 740 p.
33. Pevsner J. Bioinformatics and functional genomics. - Chichester: John Wiley & Sons, 2015. – 1161p.

Додаток А

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва,
стандартизації та біотехнології

Кафедра _____

“Затверджую”

Зав. кафедри _____

“ ____ ” _____ р.

ЗАВДАННЯ

для виконання кваліфікаційної (дипломної) роботи бакалавра (магістра)

Прізвище, ім'я та по батькові

Тема роботи :

затверджена наказом по університету від № від

Строк здачі здобувачем закінченої роботи: _____ р.

Вихідні дані до роботи:

Перелік питань, які підлягають дослідженню:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

Консультанти

Розділ чи підрозділ роботи	Прізвище, ім'я та по батькові, вчене звання і науковий ступінь	Підпис і дата	
		видачі завдання	прийняття завдання
Економічна частина*			
Охорона праці			
Безпека в надзвичайних захист*			
Охорона довкілля*			

Примітка: * – не виконується СВО «Бакалавр»

Календарний план виконання роботи

№ п/п	Назви етапів роботи	Строк виконання	Примітка
1.			
2.			
3.			
3.			
4.			
5.			

Дата видачі завдання: _____

Керівник: _____
(підпис) (науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по батькові)

Завдання прийняв до виконання _____

Додаток Б

ВІДГУК

на кваліфікаційну (дипломну) роботу бакалавра (магістра) IV (II) курсу
факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва,
стандартизації та біотехнології

Миколаївського національного аграрного університету

ПІБ здобувача

на тему

яка виконана на кафедрі

під керівництвом

Загальна характеристика роботи**Позитивні сторони:****Пропозиції:****Висновки:**

Керівник:

Підпис, дата

Прізвище, ім'я та по батькові:

Науковий ступінь, вчене звання:

Посада:

Позитивні сторони:

Недоліками є :

Висновки:

“” _____ 20 р.

Рецензент:

(підпис)

Прізвище, ім'я та по батькові

Науковий ступінь, вчене звання

Місце роботи і посада

Додаток Д

**ОРІЄНТОВНІ ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ(ДИПЛОМНИХ)
РОБІТ СТУДЕНТІВ**

1. Порівняльний аналіз технологій отримання поліштамових пробіотиків...
2. Дослідження ефективності іммобілізації клітин пробіотичних мікроорганізмів в умовах...
3. Біотехнологічні аспекти створення функціональних продуктів...
4. Біотехнологічні прийоми підвищення репродуктивних функцій свиней в умовах...
5. Порівняльний аналіз мікробіологічних способів визначення якості молока і молочнокислих продуктів в умовах...
6. Сучасні методи визначення мікроорганізмів та їх метаболітів у харчових продуктах...
7. Удосконалення штучного осіменіння собак в умовах...
8. Особливості біотехнології відтворення великої рогатої худоби в умовах...
9. Використання генетичних маркерів у селекціїв умовах...
10. Дія мікродоз БАР на ріст апексів томатів залежно від умов середовища...
11. Дослідження активності сперміїв залежно від способу заморожування, тривалості та умов зберігання
12. Вплив складу поживного середовища на ріст і розвиток ...
13. Шляхи вдосконалення технології виробництва біогазу в умовах...
14. Вплив різних рас дріжджів на процеси зброджування та культивування в умовах...
15. Вплив різних видів заквасок на якісні показники йогуртів в умовах...
16. Біотехнологічні прийоми інтенсифікації селекційної роботи у вівчарстві в умовах...

ДодатокЄ
(Зразок змісту)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	3
РЕФЕРАТ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Оцінка....	
1.2.	
1.3.	
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	
2.1. Місце та об'єкт дослідження	
2.2. Методика виконання роботи	
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	
3.1.	
3.2.	
3.3.	
3.п. Економічна частина	
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	
ВИСНОВКИ	
ПРОПОЗИЦІЇ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

Додаток Ж

Оформлення списку використаних джерел

ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНИХ ЗАПИСІВ у позатекстовому списку бібліографічних посилань відповідно до вимог ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» з поправками (код УКНД 01.140.40)

Поправки й уточнення до оформлення бібліографічних записів:

- у складі вихідних даних може не вказуватися найменування (ім'я) видавця;
- для електронних ресурсів за наявності і гіперпосилання (<http://...>), і цифрового ідентифікатора DOI краще, щоб було вказано саме номер DOI;
- можна не наводити відомості про серію видання книги (наприклад, Серія «100 главных книг» та ін.) та Міжнародний стандартний номер (ISSN, ISBN тощо);
- повернено пробіли перед двокрапками, крапкою з комою в уточненнях про тип видання (монографія, підручник, дисертація тощо), у відомостях про видавника;
- назви міст, де видано джерело, обов'язково пишуться повністю;
- у поданні джерела, що є частиною іншого (частина книги, періодичного видання, збірника тощо), обов'язково виділяти курсивом книгу/журнал, частиною якого є певний матеріал;
- відомості «навчальний посібник», «для здобувачів вищої освіти вузів» краще не скорочувати (уточнення про здобувачів вищої освіти можна взагалі прибрати, залишаючи лише «підручник/навчальний посібник»);
- для книг, де 1–3 автори, необхідно вказувати прізвища автора/всіх двох(трьох) на початку джерела; для книг, де автором є 4 та більше осіб, після знака / вказується прізвище першого та додається та ін. (et al. – для англomовних);
- назви періодичних видань необхідно розписувати, наприклад: Вісник Книжкової палати, Науковий вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (це особливо стосується слів «вісник», «журнал», «наукові записки» тощо);
- дещо змінено оформлення в збірнику дати й місця проведення конференції;
- знак // використовується в оформленні архівних документів для відділення об'єкта посилання від пошукових даних (тобто відділення назви матеріалу від назви архіву).

Додаток 3
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВПШТСБ

Кафедра генетики, годівлі тварин та біотехнології
Спеціальність G21 – «Біотехнології та біоінженерія»
Ступінь вищої освіти «Магістр»

«Допустити до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

“ ____ ” _____ 20__ р.

«Рекомендувати до захисту»

В.о. зав. кафедри __ Олена КАРАТЄЄВА

“ ____ ” _____ 20__ р.

**ВПЛИВ РІЗНИХ РАС ДРІЖДЖІВ НА ПРОЦЕСИ ЗБРОДЖУВАННЯ ТА
КУЛЬТИВУВАННЯ В УМОВАХ...**

04.02. – КР. 128-О. 21 10 23. 003

Виконавець:

здобувач вищої

освіти II курсу _____ **Сергій ІВАНОВ**

Науковий керівник:

доцентка _____ **Олена КАРАТЄЄВА**

Рецензент:

директор

ФГ «Агролайф» _____ **Володимир ХОМУТ**

Миколаїв – 2026

Додаток К

Таблиця переліку складових частин апарату на кресленні загального виду

	8	33	60	12	42	
15	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Найменування та марка матеріалу	Додаткові вказівки
8						
8						
	1		<u>Запозичені вироби</u> Пробка	1		
			<u>Покупні вироби</u>			
	2		Болт М8х20-58 ГОСТ 7805-70	5		
	3		Гайка М8.8 ГОСТ 5815-70	5		
			<u>Вироби, що розроблюються</u>			
	4		Корпус циліндра	1		Сборочна одиниця
	5		Плунжер	1	Ст.3	
	6		Кришка циліндра	1	Ст.3	

Літери, що найчастіше застосовують для позиційного позначення апаратів.

С – збірники, сховища;
 М – мірники;
 Р – реактори, автоклави, випарні апарати;
 Т – теплообмінники;
 Ф – фільтрувальна апаратура;
 РК – ректифікаційні колони;
 СШ – сушарки;
 РМ – розмельне обладнання;

КВ – компресори;
 Н – насоси для транспортування продуктів;
 ВН – вакуум-насоси;
 Х – холодильні установки;
 РП – регулюючі прилади;
 ТР – транспортні пристрої;
 ГФ – обладнання, яке застосовується на ділянках виготовлення готових форм.

Додаток Л

Умовні позначення середовищ в трубопроводах за ДСТУ БА.2.4-1:2009

Найменування	Позначення
1 Водопровід	
а) загальнонепозначення	B0
б) господарсько-питний	B1
в) протипожежний	B2
г) виробничий:	
- загальне позначення	B3
- оборотної води подавальний	B4
- оборотної води зворотній	B5
- пом'якшеної води	B6
- річкової води	B7
- річкової освітленої води	B8
- підземної води	B9
2 Каналізація:	
а) загальнонепозначення	K0
б) побутова	K1
в) дощова	K2
г) виробнича:	
- загальне позначення	K3
- механічно забруднених вод	K4
- мулова	K5
- вод, що містять шлам	K6
- хімічно забруднених вод	K7
- кислих вод	K8
- лужних вод	K9
- кисло-лужних вод	K10
- вод, що містять ціан	K11

- вод, що містять хром	K12
3 Теплопровід:	
а) загальнонепозначення	T0
б) трубопровід гарячої води для опалення і вентиляції, а також загальний, для опалення, вентиляції і гарячого водопостачання і технологічних процесів:	
- подавальний	T1
- зворотній	T2
в) трубопровід гарячої води для гарячого водопостачання:	
- подавальний	T3
- циркуляційний	T4
г) трубопровід гарячої води для технологічних процесів:	
- подавальний	T5
- зворотній	T6
д) трубопровід пари (паропровід)	T7
трубопровід конденсату (конденсатопровід)	T8
4 Газопровід	
а) загальна позначка	G0
б) низького тиску до 5 кПа (0,05 кгс/см ²)	G1
в) середнього тиску більше 5 кПа (0,05 кгс/см ²) до 0,3 МПа (3 кгс/см ²)	G2
г) високого тиску більше 0,3 (3) до 0,6 МПа (6 кгс/см ²)	G3
д) високого тиску більше 0,6 (6) до 1,2 МПа (12 кгс/см ²)	G4
є) газопровід продувочний	G5
ж) трубопровідна розрідження	G6

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**до виконання кваліфікаційної (дипломної) роботи
для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр» та «Магістр»,
спеціальність G21 «Біотехнології та біоінженерія»**

Укладачі:

**Гиль Михайло Іванович
Юлевич Олена Іванівна
Стельмах Ігор Борисович**

Формат 60×84,1/16. Ум. друк. арк. 1,2
Тираж 20 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54008, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.