

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

**БАКАЛАВРСЬКИЙ
ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ
ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ,
ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ, ЗМІСТУ ТА
ОФОРМЛЕННЯ**

Навчальний посібник

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра
за освітньою програмою «Біотехнології»
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Укладачі: Л. С.Зубченко, М. Ю. Козар, І. І. Левтун

Електронне мережне навчальне видання

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2022

Рецензент *Поліщук В. Ю.*, канд. техн. наук,
доцент кафедри промислової біотехнології та біофармації, КПІ ім.
Ігоря Сікорського

Відповідальний
редактор *Щурська К. О.*, канд. техн. наук, доцент

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 3 від 27.01.2022 р.)
за поданням Вченої ради факультету біотехнології і біотехніки
(протокол № 6 від 25.01.2022 р.)*

Навчальний посібник «Бакалаврський дипломний проект. Організація виконання та захисту, вимоги до структури, змісту та оформлення» містить рекомендації щодо організації підготовки та оформлення проекту студентом бакалаврського рівня вищої освіти, а також рекомендації щодо подання проекту до захисту. Визначаються сутність і завдання дипломного проекту бакалавра, принципи організації роботи для виконання поставлених завдань, описуються основні етапи виконання та вимоги до змісту і оформлення проекту. Описується процедура та умови допуску студента до захисту дипломного проекту. Надається перелік документів та матеріалів, що подаються студентом на кафедру до захисту.

Навчально-методичний посібник до виконання дипломного проекту для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю
162 – Біотехнології та біоінженерія.

Реєстр. № НП 21/22-319. Обсяг 2,1 авт. арк.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
проспект Перемоги, 37, м. Київ, 03056
<https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ	4
1.1. Організація дипломного проектування	8
1.2. Вимоги до теми і змісту дипломного проекту	9
1.3. Завдання на дипломний проект	10
1.4. Порядок попереднього захисту ДП.....	10
1.5. Порядок допуску до захисту	11
1.6. Порядок захисту.....	12
2. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ	13
2.1. Структура та оформлення пояснювальної записки	13
2.2. Змістовне наповнення розділів пояснювальної записки.....	15
2.3. Графічна частина дипломного проекту	25
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	29
Додаток А	30
Додаток Б.....	31
Додаток В.....	33
Додаток Г	35
Додаток Д.....	36
Додаток Е.....	37
Додаток Ж.....	38
Додаток К.....	45

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Виконання дипломних проектів є заключним етапом навчання студентів у відповідності з програмою спеціальності **162 Біотехнології та біоінженерія** першого (бакалаврського) рівня вищої освіти і має на меті систематизацію, закріплення і розширення теоретичних знань, вмінь та навичок, визначення спроможності їх творчого і практичного застосування у вирішенні професійних завдань, що передбачені для певних посад згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної характеристики.

Якість дипломного проекту, його відповідність сучасному рівню розвитку науки і техніки, повнота вирішення поставленого завдання характеризує загальноосвітню та професійну підготовку студента, його здатність до самостійної роботи, а також його ініціативність та відповідальність.

Підготовка дипломного проекту є складовою навчання студентів в університеті, головною метою якої є оволодіння методологією творчого вирішення сучасних завдань наукового, прикладного характеру на основі отриманих знань та професійних умінь відповідно до вимог стандартів вищої освіти.

Дипломний проект (ДП) – вид кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр», що потребує наявності у студента умінь вирішувати типові завдання, які віднесені до інженерних (проектно-конструкторських, технологічних та експлуатаційних) виробничих функцій.

Дипломний проект є завершеною інженерною розробкою об'єкта проектування (технологічного процесу,) і передбачає синтез об'єкта проектування, який відповідає вимогам завдання на дипломний проект; із докладною розробкою певної функціональної частини (технологічної операції) з урахуванням сучасного рівня розвитку відповідної галузі, досягнень науки і техніки, економічних, екологічних, експлуатаційних і ергономічних вимог, а також вимог охорони праці.

Метою дипломного проектування є формування компетентностей:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології;
- здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини; віруси; окремі їхні компоненти);

- здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва;
- здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;
- здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;
- здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;
- здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;
- здатність дотримуватись вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики;
- здатність комплексно аналізувати біологічні та біотехнологічні процеси на молекулярному та клітинному рівнях;
- здатність аналізувати та проектувати виробництва біотехнологічної продукції харчового, фармацевтичного, парафармацевтичного та природоохоронного характеру на основі процесів мікробного синтезу;
- здатність використовувати знання про шляхи біосинтезу практично цінних метаболітів для вдосконалення біотехнологій їх одержання.

Програмні результати навчання:

- вміти застосовувати положення нормативних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах, правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки;
- вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення;
- вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології;
- вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва);

- вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу;

- базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності;

- базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання;

- вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва;

- вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки;

- вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо);

- вміти аналізувати та проектувати спеціальні біотехнологічні виробництва із виготовлення продукції різного функціонального та галузевого призначення;

- вміти використовувати знання про шляхи біосинтезу практично цінних метаболітів для вдосконалення біотехнологій їх одержання.

Основні завдання дипломного проектування:

- систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за програмою підготовки фахівця першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, та їх практичне використання при вирішенні конкретних інженерних і виробничих питань у галузі біотехнології;

- набуття досвіду самостійної роботи, опрацювання та розв'язання технічних завдань, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій у процесі розв'язання завдань, які передбачені завданням на дипломний проект;

- визначення відповідності рівня підготовки студента-випускника вимогам відповідного Стандарту вищої освіти, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки.

Дипломний проект може бути класифікований:

- за практичною спрямованістю:
 - академічний (навчальний) ДП – передбачає розв’язання студентом навчальних завдань, рішення яких потребує від нього певних компетентностей, знань та професійних умінь згідно з освітньою програмою 162 – Біотехнології та біоінженерія;
 - реальний ДП – такий, що відповідає хоча б одній з таких умов:
 - тема ДП пов’язана з конкретною науково-дослідною роботою кафедри або виконана на замовлення і в інтересах зовнішніх організацій (установ, підприємств, науково-дослідних інститутів тощо), підтвердженням чого є наявність відповідно оформленого технічного завдання на дипломний проект;
 - результати роботи доведені до стану, що дозволяє використовувати їх для впровадження в науку, техніку, технології, сучасне виробництво. Підтвердженням цього є наявність або акту про впровадження результатів, підписаного членами повноважної комісії і завіреного печаткою підприємства (організації, науково-дослідні інститути тощо), або запиту підприємства на передачу (на підставі акту про передачу) матеріалів роботи;
 - за матеріалами роботи автором отримані патенти (заявки на патент, прийняті до розгляду), опубліковані статті, отримані зразки матеріалів (виробів), виготовлені діючі макети обладнання тощо.
- за змістом та галузевою приналежністю:
 - конструкторські – передбачають конструювання та розрахунок нових технічних пристроїв та систем або модернізацію існуючих з метою покращення їх характеристик;
 - технологічні – передбачають розробку нових виробництв, технологічних процесів, реконструкцію або технічне переоснащення існуючих підприємств, впровадження технологічних процесів;
 - інженерно-економічні – передбачають розробку економічно ефективних виробництв, процесів, систем та заходів щодо управління якістю продукції, управління проектами.
- за характером виконання:
 - індивідуальний ДП – є найпоширенішим видом і передбачає самостійну роботу студента над темою та завданням проекту під керівництвом науково-педагогічного працівника;
 - комплексний ДП – виконується, коли тема кваліфікаційної роботи за обсягом та змістом потребує залучення групи студентів однієї або кількох спеціальностей. Залежно від того, які саме студенти залучаються до такої роботи, вони можуть бути кафедральними, міжкафедральними, міжфакультетськими та міжуніверситетськими. У всіх

випадках вони повинні мати логічно завершені та не дубльовані за змістом частини, які виконуються за індивідуальним завданням кожним студентом, та загальну частину, що зв'язує окремі частини до єдиного ДП і визначає його комплексність.

1.1. Організація дипломного проектування

Організаційно процес виконання ДП складається з наступних етапів:

– **підготовчого**, який починається з вибору студентом теми та отримання індивідуального завдання від керівника щодо питань, які необхідно вирішити під час переддипломної практики за обраною темою (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо), включає освоєння програми переддипломної практики і завершується складанням та захистом звіту про її проходження;

– **основного**, який починається одразу після захисту звіту про проходження практики й завершується **за два тижні** до захисту дипломного проекту на засіданні ЕК. На цьому етапі кваліфікаційна робота має бути повністю виконана і перевірена керівником та консультантами;

– **заключного**, який включає отримання допуску до захисту, отримання відгуку керівника та рецензії.

Роботу над дипломним проектом студенти починають під час проходження переддипломної практики на одному із провідних підприємств галузі. Термін практики складає 4 тижні. На початку практики студент отримує від кафедри завдання на дипломне проектування.

Дипломний проект виконують під керівництвом викладача кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології за участю консультанта з проектування. Студент зобов'язаний відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу, їх відповідність методичним рекомендаціям з ДП кафедри, існуючим нормативним документам та державним стандартам. Також студент відповідальний за те, що в ДП відсутні запозичення з праць інших авторів без відповідних посилань.

Керівник видає студенту індивідуальне завдання на проектування, в якому вказується тема проекту, основні вихідні дані для проектування, перелік аркушів графічної частини. При виконанні проекту, студент повинен вивчити досвід передових підприємств-аналогів та результати наукових досліджень за темою проекту. При цьому використовується навчальна,

науково-технічна та довідникова література, каталоги, патенти, а в певних випадках – звіти науково-дослідних, проектно-конструкторських організацій що відповідають темі досліджень.

1.2 Вимоги до теми і змісту дипломного проекту

Зміст та обсяг дипломного проекту має забезпечити діагностику ступеня сформованості компетентностей, вирішувати типові завдання діяльності згідно з вимогами стандартів вищої освіти та відповідати часу, виділеному навчальним планом спеціальності на розробку дипломного проекту, методичним рекомендаціям з виконання дипломного проекту за спеціальністю, виданому завданню на дипломний проект.

Тематика дипломних проектів має відповідати Концепції розвитку Кафедри біоінформатики, біоенергетики та екобіотехнології (далі Кафедра), відповідати сучасному стану розвитку науки і техніки з урахуванням вимог промислових підприємств, науково-дослідних і проектних організацій і відображати перспективні напрямки удосконалення технологічних процесів, і бути направленою на вирішення природоохоронних та енергетичних проблем методами сучасної біотехнології, а саме на знешкодження та утилізацію твердих, рідких та газоподібних відходів різноманітного походження, біологічного очищення стічних вод, природних водойм і ґрунтів, одержання біопалива тощо, а також вирішення актуальних проблем з використанням біоінформаційних технологій.

Студентам надається право вибирати тему дипломного проекту з переліку, що пропонується Кафедрою, або пропонувати свою з обґрунтуванням доцільності її виконання.

Назва теми повинна коротко, чітко і конкретно відображати мету та основний зміст роботи. Як правило, для ДП вона повинна починатися з назви загального об'єкта проектування (системи, процесу), а закінчуватися назвою його складової (технологічної операції, елемента), яка докладно розробляється і розраховується у спеціальній частині проекту.

Назва теми комплексного ДП складається з назви загальної частини і, через крапку, з назви конкретної частини, яку відповідно до індивідуального завдання розробляє кожний студент.

Після узгодження та затвердження теми на кафедрі студент ставить підпис у відомості, що свідчить про його ознайомлення.

1.3. Завдання на дипломний проект

Завдання на ДП видається керівником на початку переддипломної практики.

У завданні зазначаються:

- тема ДП;
- термін здачі студентом закінченої роботи, який встановлюється рішенням кафедри;
- вихідні дані до дипломного проекту. Зазначаються лише кількісні або (та) якісні показники (характеристики) об'єкта проектування, яким він повинен відповідати після розробки в даному дипломному проекті; умови, в яких повинен функціонувати об'єкт проектування (часові, просторові, кліматичні, енергетичні, навантажувальні, екологічні, ергономічні); початкові характеристики сировини тощо;
- перелік завдань, які потрібно розробити. Зазначаються конкретні завдання з окремих частин ДП (основної, спеціальної, охорони праці та навколишнього середовища та інших (за необхідності)), послідовність та зміст яких визначають фактично програму дій студента та майбутню структуру ДП. Формулювання цих завдань з кожної частини проекту роботи має бути в наказовому способі, тобто починатися зі слів: «Розробити...», «Обґрунтувати...», «Оптимізувати...», «Провести аналіз...», «Розрахувати...»;
- перелік графічного (ілюстративного) матеріалу. Визначає креслення, діаграми, гістограми, малюнки, плакати, які є обов'язковими для виконання у даній роботі.
- консультанти з окремих питань (або частин) ДП. Зазначаються назви питань (наприклад, з проектування) та вчене звання, прізвище, ініціали й посада консультанта;
- дата видачі завдання;
- календарний план виконання ДП.

1.4. Порядок попереднього захисту ДП

На попередньому захисті ДП, який проводиться за 2 тижні до дати захисту (див. стенд кафедри «Дипломнику»), керівники проектів та інші викладачі кафедри слухають доповіді та попередньо розглядають ДП, що подаються до захисту (пояснювальна записка та креслення). Студенти, у дипломних проектах яких виявлені принципові недоліки у прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог стандартів, до випускної атестації (захисту) не допускаються.

Перед попереднім захистом студент повинен надати дипломний проект у вигляді єдиного файлу (відповідно до структури ДП) секретарю ЕК для перевірки на плагіат.

Ознайомлення з результатом перевірки на наявність плагіату студент повинен засвідчити власним підписом (підпис ставиться на першій сторінки звіту з перевірки на плагіат).

1.5. Порядок допуску до захисту

За результатами попереднього захисту ДП та перевірки на плагіат, на засіданні кафедри приймається рішення про допуск до захисту.

До випускної атестації (захисту дипломного проекту) допускаються студенти, які успішно пройшли попередній захист та за умови, що пояснювальна записка дипломного проекту успішно пройшла перевірку на відсутність плагіату (звіт з програми перевірки на плагіат повинен мати не більше 25% збігів з додатковим розглядом виявлених текстових запозичень Кафедрою).

Завершений та оформлений дипломний проект підлягає нормоконтролю – перевірці керівником правильності оформлення проекту та відповідності вимогам НТД. Повністю оформлений дипломний проект підписує дипломник, усі консультанти та керівник.

Допущені до захисту студенти надають підписаний дипломний проект на рецензію (направлення на рецензію отримують у секретаря ЕК).

Готові ДП подаються студентом на Кафедру не пізніше ніж за тиждень до дати захисту (див. стенд кафедри «Дипломнику»). Студент секретарю ЕК подає:

- пояснювальна записка (текстова частина) у твердій обкладинці) (титульний лист ПЗ оформляється відповідно до додатку А)
- картонну папку на зав'язках з наклеєними на неї титульним листом та специфікацією (додаток В);
- креслення формату А1 (3 арк);
- відгук керівника дипломного проекту з підписом (2 екз);
- рецензія з підписом та печаткою (2 екз);
- залікова книжка;
- реферат ДП у електронному вигляді (старості групи, для формування єдиного файлу);
- друковані видання, що належать кафедрі (за наявності);
- перелік наукових праць з бібліографічним описом, а також копії сторінок збірника (журналу), де вони опубліковані: 1,2 ст, сторінка змісту, де є посилання на ваш матеріал та сторінки, на яких надрукований ваш матеріал (за наявності).

1.6. Порядок захисту

Попередньо студентами визначається порядок черговості виступів.

Тривалість захисту одного дипломного проекту не повинна перевищувати 30 хв., з них доповідь 10 хв. Доповідь повинна супроводжуватися мультимедійною презентацією. Після доповіді члени ЕК та присутні задають запитання студенту по темі представленого ДП. Результати захисту обговорюються в кінці засідання і оцінюються з урахуванням думок кожного члена ЕК (за більшістю голосів) за 100-бальною системою. Критерії оцінювання якості виконання та захисту дипломних проектів наведені в додатку К. Рішення ЕК оголошується в день захисту.

2. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Дипломний проект складається з обов'язкового графічного матеріалу та пояснювальної записки до нього. Крім того, при захисті може використовуватись додатково демонстраційний матеріал в графічному (на папері або плівках), електронному (відео матеріали, мультимедіа, презентації) або натурному (моделі, макети).

Рекомендована кількість сторінок для пояснювальної записки до дипломного проекту бакалаврського рівня освіти становить 50-70 сторінок друкованого тексту.

Графічний матеріал – не менше 3 аркушів креслень формату А1 повинен включати креслення Технологічної схеми технології, креслення Апаратурної схеми технології, креслення основної споруди (апарату), в якій відбувається одна з основних стадій технологічного процесу. Оформлення графічного матеріалу повинне відповідати вимогам ДСТУ Б А.2.4-4:2009.

Дипломні роботи оформлюються відповідно до ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення» [5].

2.1. Структура та оформлення пояснювальної записки

Пояснювальна записка ДП має стисло і чітко розкривати технологічний процес, що опрацьовується. Вона включає аналіз сучасного стану проблеми, її актуальність, огляд існуючих методів вирішення завдань проекту за результатами літературно-патентних досліджень, обґрунтування вибору конкретної технології та її опис. ПЗ має містити необхідні ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, фотознімки, рисунки.

Структура дипломного проекту умовно поділяється на вступну частину, основну частину та додатки.

Вступна частина:

- титульний аркуш (див. стенд кафедри «Дипломнику»);
- завдання на ДП (див. стенд кафедри «Дипломнику»);
- реферат українською та англійською мовами (додаток Г);
- зміст;
- перелік скорочень, умовних позначень, термінів;
- вступ.
- розділи, які розкривають основний зміст проекту відповідно до переліку питань, наданих у завданні на дипломне проектування. Кожний розділ має закінчуватися висновками;

- висновки;
- перелік посилань;
- додатки.

Текст пояснювальної записки ДП складається державною мовою в друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines, вирівнювання тексту по ширині.

ДП друкується на форматі А4 з рамками та штампами (додаток Д).

Абзацний відступ має бути однаковий упродовж усього тексту звіту й дорівнювати п'яти знакам (1,25 см). Номер сторінки проставляють внизу на штампі.

Назви складових частин ПЗ «Реферат», «Зміст», «Вступ», «Висновки», «Перелік посилань» є їх заголовками і вони не нумеруються. Складові частини ПЗ, в тому числі розділи, починають з нового аркуша з відповідним штампом (додаток Д, а), інші сторінки розділу також мають відповідний штамп (додаток Д, б). Заголовки розділів і підрозділів мають бути короткими і відповідати змісту.

Матеріали в розділі можна подавати в формі тексту, таблиць, ілюстрацій. До ілюстрацій відносяться рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки. Таблиці та ілюстрації нумерують наскрізно по всій ПЗ, або в межах розділу, наприклад, «Таблиця 1.4.» – таблиця 4 розділу 1. В тексті обов'язково наводять посилання на використані джерела інформації, вказуючи номер джерела, за яким воно наведене в переліку посилань.

Усі графічні матеріали (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, креслення тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок» та бути пронумерованими.

Ілюстрації, що пояснюють технологію і необхідні для однозначного тлумачення залежностей між параметрами, також розміщують безпосередньо після посилання на них у тексті. Позначення «Рисунок» і назву розміщують під ілюстрацією. Приклад оформлення рисунку наведено в додатку Е.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. Таблиця повинна мати назву «Таблиця –..» розміщену над таблицею з абзацного відступу.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після згадування в тексті посередині сторінки. Їх також нумерують наскрізно або в межах розділу, номер наводять справа від формули в дужках.

Перелік посилань складають у послідовності наведення їх в тексті. Зразок оформлення посилань наведено у додатку Ж.

Графічну частину виконують на аркушах паперу для креслень основного формату А1 (594×841). Крім цього формату, у разі потреби можливе використання інших основних форматів: А0 – 841×1189; А2 – 420×594; А3 – 297×420; А4 – 210×297.

До додатків в ПЗ виносять специфікації, методики і протоколи випробувань, результати патентного дослідження, акти про впровадження розробок, матеріали про шляхи реалізації проектного рішення. Додатки слід оформлювати як продовження записки на її наступних сторінках або у вигляді окремої частини, розташовуючи їх у порядку посилання на них у тексті. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами жирним шрифтом (перша літера велика). Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь.

2.2. Змістовне наповнення розділів пояснювальної записки

РЕФЕРАТ подається державною та іноземною мовами обсягом до 1 стор., кожний на окремій сторінці. Реферат характеризує зміст дипломного проекту, містить відомості про обсяг ПЗ: кількість таблиць, ілюстрацій, графіків, бібліографічних найменувань згідно з переліком посилань. У рефераті надається мета дипломного проекту, використані методи та отримані результати (характеристика об'єкту проектування (технології), нові якісні та кількісні показники, економічний ефект тощо); рекомендації щодо використання або (та) результати впровадження розробок або досліджень (отримані патенти, прийняті заявки на патент, публікація в наукових журналах, акти про впровадження тощо); перелік ключових слів, що відображають зміст ДП (від 5 до 15) . Приклад оформлення реферату подано в додатку Г.

ВСТУП

У вступі (1-2 стор.) формулюють мету проекту та характеризують сучасний стан проблеми, світові тенденції розв'язання поставлених завдань, недоліки або обмеження існуючих технологій (у випадку реального проекту – актуальність і новизну), наводять перелік завдань які необхідно вирішити.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, БІОЛОГІЧНОГО АГЕНТА. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ

1.1. Характеристика сировини

В розділі розглядають джерела сировини, склад, об'єми, швидкість накопичування, умови зберігання та процеси, що можуть відбуватись при зберіганні. Наводять можливі наслідки впливу на навколишнє середовище. У випадку використання біомаси як сировини, наводять її склад, об'єми виробництва в Україні, умови зберігання тощо. В тому випадку, коли сировина має визначений стандартний склад, наводять посилання на нормативно-технічну документацію (НТД) у вигляді технічних умов (ТУ), галузевих стандартів (ГСТУ), державних стандартів України (ДСТУ). Якщо конкретний вид сировини не задано в завданні, то доцільно розглянути різні види сировини, що можуть бути використані для здійснення технологічного процесу. На основі порівняльного аналізу обрати сировину, яку найбільш вигідно використовувати з точки зору економічної ефективності процесу, виходу цільового продукту, кількості, складу та можливості використання відходів, що будуть утворюватися в ході технологічного процесу та інших аспектів.

1.2. Обґрунтування вибору технології

В розділі аналізують літературно-патентні дослідження щодо методів переробки сировини, дають обґрунтування вибраної технології, підбирають продуценти, біодеструктори (мікроорганізми або їх асоціації, гідробіонти тощо). Розглядають методи очищення цільового продукту, якщо вони використовуються в технології. Наводять обґрунтування вибраного методу, основний принцип методу та результат, що досягається за умов його використання.

Розглядають методи створення продуцентів шляхом природного та штучного добору для отримання промислових продуцентів або біодеструкторів, використання індукованого мутагенезу, методів генної та клітинної інженерії та методів, що застосовуються для отримання продуцентів для даної технології і не застосовуються в інших (якщо такі є) тощо. Наводять блок-схему одержання продуценту, в якій повинні бути відображені основні параметри отримання промислового штаму, необхідність очищення та стабілізації культури продуценту, мутагени, що використовуються, дози та тривалість обробки тощо.

На основі характеристики сировини, обраного біологічного агента та параметрів цільового продукту (зазначених у завданні) та аналізу існуючих технологій отримання продукту (здійснення процесу) встановлюють основні необхідні етапи та стадії технології та обирають конкретні рішення по кожній стадії технологічного процесу. Визначають необхідність та спосіб підготовки сировини, умови та режими культивування (отримання продукту, здійснення процесу), способи виділення та очищення цільового та супутніх продуктів, методи знешкодження чи переробки відходів. Вибір технології чи окремих її етапів має здійснюватися на основі аналізу та порівняння типових існуючих технологій та патентного пошуку.

1.3. Характеристика біологічного агента (мікроорганізми та їх асоціації, угруповання, рослини, тварини та біоценози, тощо)

В розділі наводять фізіолого-біохімічні ознаки вибраних біологічних агентів з зазначенням їх особливостей, що використовуються в технологічному процесі. Вказують: систематичне положення; морфолого-цитологічні та культуральні ознаки; поживні потреби організмів (основні джерела живлення карбону, фосфору та нітрогену, макро- та мікроелементів); тип живлення (автотрофний, гетеротрофний тощо); відношення до кисню (аероби, анаероби, аеротолерантні тощо); залежність росту від температури, рН – середовища тощо; тип енергетичного метаболізму (фотосинтез, дихання тощо); спосіб розмноження; стійкість до дії інгібіторів, що можуть існувати в сировині або утворюватись в технологічному процесі; поширення в природі тощо. Назви біологічних агентів наводять латинською мовою, курсивом, при першому згадуванні по тексту повністю, наприклад *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, при наступних – скорочено - *S. aureus*, *B. subtilis*.

За утворення надлишку біомаси вказують шляхи її знешкодження.

РОЗДІЛ 2. БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

2.1. Схема перебігу процесів

В розділі наводять схеми хімічних та біохімічних перетворень, що відбуваються в процесі біотрансформації сировини та умови (каталізатори, ферменти, тиск, температура тощо), за яких здійснюється процес. Наводять біохімічні процеси, що перебігають в організмах і природному середовищі та необхідні для створення технології, за завданням. Вказують побічні реакції, або шляхи метаболізму (при зміні параметрів процесу), та можливі механізми впливу їх продуктів на перебіг процесу біодеструкції або біосинтезу.

2.2. Характеристика кінцевого продукту

В розділі наводять склад та основні характеристики одержаних в процесі біоконверсії (біосинтезу) речовин, вміст основної речовини та домішок, наявність біологічно-активних речовин тощо. Характеристику кінцевої продукції виробництва наводять у відповідності до чинних стандартів – нормативно-технічної документації (НТД).

Розділ має містити дані про проектний результат, тобто про кінцевий продукт (на виході біотехнологічного або іншого процесу), його призначення, можливі галузі використання чи реалізації, вимоги щодо характеристик, складу, властивостей, зовнішнього вигляду, маркування, правильного зберігання, транспортування, подальшої переробки та ін.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Зміст технологічної частини і наповнення розділів мають відповідати завданню на проектування.

3.1. Матеріали основні і допоміжні

В розділі наводяться дані про стан, об'єм, склад, характеристики сировини та матеріалів, що використовують у технологічному процесі. Визначають показники, обов'язкові для перевірки та вказують стандартні методи перевірки. Дані заносять у таблицю 1.

Таблиця 1 – Характеристика сировини, матеріалів та напівпродуктів

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

У групу 1 включають компоненти, що безпосередньо входять до складу поживного середовища, є субстратом для біологічного агента або компонентами субстрату, і використовуються в хімічній або біохімічній реакції синтезу продукту. Також до основної сировини відносять тверді та рідкі відходи, якщо завданням передбачена розробка технології переробки відходів, або стічні води, якщо завданням передбачена розробка технології очищення стічних вод.

В групу 2 включають сировину, що використовується в процесі виробництва для допоміжних цілей: вода для подачі в «рубашки» реакторів та ферментерів, миючі засоби та дезінфікуючі речовини для обробки обладнання, приміщень, приладів та інструментів тощо. У групу 3 включають матеріали та комплектуючі вироби: фільтри, упаковку тощо. В групу 4 включають напівпродукти, що утворюються в процесі виробництва (за їх наявністю).

3.2. Контроль виробництва

Для забезпечення відповідності якості продукту, який отримують в результаті технологічного процесу, вимогам стандартів, характеристикам кращих світових зразків, а також для запобігання втрат ресурсів, слід передбачити і забезпечити поточний контроль процесу на всіх його стадіях, а не тільки на вході і виході. Контрольні точки, вказуються на технологічній та апаратурній схемах. У вигляді буквеного позначення виду контролю (K_x - хімічний контроль, K_T – технологічний контроль, K_{mb} – мікробіологічний контроль), який здійснюється на кожній стадії технологічного процесу. Параметри контролю для кожної контрольної точки та виду контролю, а також норми технологічного режиму заносяться в таблицю 2.

Таблиця 2 – Точки і параметри контролю виробництва

№ п/п	Найменування стадії процесу, місце заміру параметра або відбору проби	Параметр, що контролюється	Частота контролю	Норми технологічного режиму та допустимі відхилення	Метод контролю параметра, тип приладу
			4		

До переліку контрольних точок входять лише ті, які необхідні для забезпечення ходу певної стадії технологічного процесу.

У процесі виробництва контролюють також відповідність сировини, допоміжних матеріалів та напівпродуктів вимогам нормативно-технічної документації; санітарний стан цехів та робочих місць; якість виконання регламентованих технологічних операцій.

3.3. Матеріальний баланс

Баланс складають на одиницю, або на серію готової продукції, або на весь об'єм виробництва. Розрахунок балансу передбачає врахування всіх матеріалів і речовин, які використовують та отримують на виробництві, або на певній його стадії з урахуванням втрат.

Розрахунок матеріального балансу ведеться по масі речовин! Додавати речовини в різних одиницях вимірювання для складання матеріального балансу не допустимо! Для розрахунку матеріального балансу використовують такі дані як об'єм, густина, склад, концентрація речовин, склад середовища; виробнича потужність технологічної лінії, заданий вихід кінцевого продукту та ін. Основою для розрахунків витрат сировинних матеріалів, напівпродуктів, препаратів можуть бути регламенти, стехіометричні реакції біосинтезу (біодеструкції), технічні норми.

Результати розрахунків подають у вигляді таблиці 3.

Таблиця 3 – Матеріальний баланс виробництва (стадії)

Використано					Отримано				
Стадія	Назва сировини, матеріалів та напівпродуктів	Кількість			Стадія	Назва кінцевого продукту або напівпродукту, відходів та втрат	Кількість		
		кг	шт	дм ³			кг	шт	дм ³
Всього:					Всього:				

3.4. Опис технологічного процесу

Процес описують стисло і чітко, послідовно за стадіями, згідно з технологічною схемою виробництва.

Описується кожна стадія окремо з використанням стандартних позначень (ДР - допоміжні роботи, ТП – технологічний процес, ПМВ – фасування продукції, ЗВВ, ПВ – стадії знешкодження та переробки відходів та викидів, K_T , K_x , K_M – контрольні точки виробництва). Номер стадії на кресленні обов'язково має відповідати номеру стадії в описі у ПЗ. Для кожної стадії зазначаються технологічні параметри (t° , Р, рН, тривалість, співвідношення компонентів тощо) та допустимі робочі діапазони їх значень, вказуються напрямки потоків сировини, продукту, відходів, теплоносіїв та інших речовин та матеріалів, що використовуються у технологічному процесі.

Опис кожної стадії повинен мати номер та заголовок, який відповідає її назві на технологічній схемі.

Для виробництв, у яких мають місце хімічні або біохімічні перетворення, в описі стадії подають рівняння хімічних (біохімічних) реакцій (основних та побічних).

Наводять опис технологічного обладнання де проходить операція. Опис включає інформацію щодо робочого об'єму обладнання, конструктивні особливості, використані матеріали, конструкцію перемішуючого пристрою, швидкість обертання валу перемішуючого пристрою, поверхню теплообміну, спосіб подачі теплоносія, коефіцієнт заповнення апарату та ін. Наводять час, місце та порядок відбору проб, місця відбору проб та категорії контролю (K_T , K_x тощо), які адекватні точкам контролю на ТС і АС.

Стадії допоміжних робіт. Викладення технологічного процесу починають з допоміжних робіт.

До допоміжних стадій виробництва відносять ті роботи, які не пов'язані з безпосереднім отриманням кінцевого продукту. Наприклад, транспортування, зберігання та підготовка сировини, підготовка виробництва та персоналу, приготування та стерилізація поживного середовища, підготовка аераційного повітря, підготовка води очищеної та ін. При розробці технологічної схеми біотехнологічного процесу як першу стадію рекомендовано планувати ДР.1 «Санітарна підготовка виробництва», яка забезпечує визначений рівень асептичності виробництва, безпеку праці та охорону здоров'я.

В описі цих стадій та операцій наводиться перелік виробничих процесів, наприклад, транспортування, розвантажування, зберігання та подрібнення сировини. Наводяться робочі характеристики та режими роботи обладнання, яке використовують для здійснення цих процесів, та послідовність роботи з ним.

Стадії основного технологічного процесу. Стадії основного технологічного процесу включають стадії підготовки посівного матеріалу біологічного агента, основний біотехнологічний процес біосинтезу цільової речовини (біодеструкції відходів,

біоконверсії сировини, біологічного очищення води чи повітря тощо), процеси виділення, очищення, сушіння, знешкодження і знезараження (у випадку очищення стічної води чи газо-повітряних викидів) продукту та інші стадії, метою яких є надання продукту технологічного процесу необхідних кінцевих характеристик, які визначаються завданням на проектування та вимогами НТД.

У описі виробничого процесу наводять технологічні дані: аеробний, анаеробний; температурний режим (мезофільний, термофільний, тощо); періодичний, напівперіодичний або безперервний (хемостатна, турбідостатна або інші системи керування процесом), об'єм завантаження поживного середовища, тривалість процесу, фізико-хімічні показники середовища тощо.

В описі стадій також надають характеристику та технологічні режими роботи обладнання, що використовується.

За необхідності, після стадій основного технологічного процесу наводять стадії пакування, маркування, відвантаження продукту, переробки та знешкодження відходів. Якщо переробка чи знешкодження відходів відбуваються на іншому підприємстві, то на стадії, де ці відходи утворюються доцільно вказувати, що вони відправляються на переробку, утилізацію чи захоронення. В такому випадку роботи стадію ПВ та ЗВ в технологічній схемі не потрібно.

РОЗДІЛ 4. ПІДБІР ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЛАДНАННЯ

Вибір обладнання для забезпечення технологічного процесу починають з основних апаратів чи споруд. Це можуть бути біореактори, біоконвеєри, ферментери, метантенки та ін. Основні апарати вибирають на основі розрахунків витрат і об'ємів сировини, необхідної продуктивності виробництва, властивостей сировини, умов, що необхідні для проходження відповідних біохімічних процесів, заданих характеристик кінцевого продукту: необхідного ступеня очищення продукту, вмісту цільової речовини тощо. Розрахунки процесів і апаратів проводять згідно методик рекомендованих консультантом з проектування. Розраховують розміри і форми оригінальних, або вибирають існуючі варіанти конструктивних рішень. Відповідно до умов проведення процесу та характеристик контактного середовища, обґрунтовують вибір матеріалів для окремих елементів конструкцій. Описують принципи і основні параметри роботи одного з основних апаратів. Креслення загального виду цього апарату (споруди) подають на аркуші формату А1.

Згідно з завданням на проектування, проводять розрахунки і складають матеріальний баланс для окремих компонентів, що проходять через апарат, або для всього потоку. Складають також тепловий баланс, в якому враховують всі надходження та витрати тепла, теплове навантаження апарату, витрати енергії.

Обирають (за потреби розраховують) вид та параметри (об'єм, пропускну здатність, продуктивність) іншого обладнання та споруд для здійснення основних стадій технологічного процесу (реактори-змішувачі, центрифуги, фільтр-преси, абсорбери, екстрактори, сушарки, сепаратори, газгольдери, відстійники тощо).

Основні апарати (споруди) розміщують в послідовності, необхідній для ефективного здійснення технологічного процесу (за технологічною схемою). Потім підбирають допоміжне обладнання (насоси, вентилятори, конвеєри, компресори, дозатори та ін.), яке має забезпечити взаємодію основних апаратів. Його вибирають з урахуванням потужності, режимів роботи основних видів обладнання. Вибір проводять за каталогами фірм-виробників обладнання, в яких подані характеристики кожного виду машинобудівної продукції.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

В розділі 5 наводять вимоги щодо охорони праці при експлуатації обладнання, яке використовується в технологічному процесі. Заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях повинні відповідати загальноприйнятим вимогам

Основні завдання студента при виконанні розділу охорони праці полягають у розробці організаційно-гігієнічних заходів, які б дали можливість виключити виробничий травматизм, професійні захворювання та ін. при роботі на підприємстві та при транспортуванні сировини та готової продукції.

У проєкті не допускається переписування тексту правил, норм та інструкцій з техніки безпеки. Ці правила, норми та інструкції повинні бути використанні при вирішенні технічних і технологічних рішень: розрахунку основного та допоміжного обладнання, компоновання основного та допоміжного обладнання, виборі типу електрообладнання, пожежної та аварійної сигналізації, виборі та оснащенні санітарно-побутових приміщень і т. ін.

Питання безпеки життєдіяльності, протипожежної безпеки повинні враховуватися при виконанні усіх розділів дипломного проєкту у вигляді інженерних рішень.

При розробці цього розділу у пояснювальній записці та в графічній частині необхідно передбачити:

- розміщення корпусів, будівель, складів на території за зонами у відповідності з виробничими ознаками, характеристиками небезпек і режимом роботи;
- принцип розміщення виробничих, адміністративних, допоміжних будівель і складів з урахуванням переважаючого напрямку вітрів, максимальної аерації та інсоляції;
- оптимальні відстані між виробничими та допоміжними спорудами;
- проходи, проїзди, транспортні шляхи на території промислового майданчика;
- благоустрій та озеленення території;
- розміщення очисних споруд для очищення стічних вод;
- відповідність площ, об'ємів виробничих приміщень санітарним нормам згідно будівельних норм і правил;
- оптимальні відстані між обладнанням;
- заходи із забезпечення нормального природного освітлення робочих місць;
- шляхи евакуації (виходи) людей у надзвичайній ситуації;
- природну та штучну вентиляцію, яка забезпечує необхідний обмін повітря у приміщеннях;
- перелік побутових приміщень у залежності від санітарної характеристики виробничих процесів;
- локалізацію обладнання робочих місць із підвищеною небезпекою в окремі приміщення;
- характеристика виробничих приміщень за їх пожежною небезпекою та заходи з профілактики пожеж.

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища виробництв є: стічні води; викиди в атмосферу пилу, газів, парів шкідливих речовин, твердих відходів.

Аналізують вплив відходів чи самої продукції (наприклад, у випадку одержання біопалива, очищення стоків тощо) на навколишнє середовище та пропонують систему запобіжних заходів щодо їх безпеки для довкілля.

У даному розділі проєктант надає рекомендації, щодо проєктування очисних споруд на цьому підприємстві або направлення відходів технологічного процесу на спеціалізовані підприємства, які займаються утилізацією чи переробкою відходів. У пояснювальній записці характеризуються тверді відходи, газоподібні викиди або стічні води, які утворюються в технологічному процесі, за їх складом, а також наводяться нормативні дані про гранично допустимі концентрації токсичних речовин. У проєкті повинні бути передбачені заходи з регенерації хімічних реагентів та їх повторне використання.

ВИСНОВКИ

У кінці пояснювальної записки необхідно коротко викласти основні показники запроєктованого виробництва.

Висновки повинні розкривати мету проекту, відображати зміст та давати відповіді на завдання, поставлені у вступі. Висновки, як правило, формулюють у тій же послідовності, що і завдання, яким вони відповідають. Кількість висновків не може бути менша ніж кількість завдань. Основна мета формулювання висновків показати, що завдяки виконанню поставлених завдань була досягнута мета проекту.

У висновках надають конкретну інформацію щодо розробленої технології – обрану сировину, основні етапи та режими, що забезпечують отримання продукції з заданими характеристиками (обрані методи підготовки сировини, отримання продуцента, очищення продукту, режими культивування) тощо приводять вид та, за потреби, характеристику обраного обладнання.

Для нового проекту та у випадку модернізації підприємства в цілому або стадії технологічного процесу у висновках необхідно доказово представити його переваги у порівнянні з діючими сучасними вітчизняними і закордонними підприємствами.

Також варто викласти пропозиції і рекомендації з удосконалення і подальшої інтенсифікації конкретного виробництва, впровадження яких забезпечить економічний, екологічний або соціальний ефект.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Список використаних джерел оформлюється згідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Використані джерела інформації мають бути надійними та актуальними, не містити застарілу інформацію. Перевага надається джерелам за останнє десятиліття. Приклад оформлення бібліографічних посилань на літературні джерела наведено в додатку Ж.

2.3.Графічна частина дипломного проекту

Графічна частина проекту складається з:

- технологічної схеми процесу;
- апаратурної схеми всього виробництва або однієї з ділянок виробництва (за завданням);

- креслення загального виду одного з апаратів або споруд (відповідно до завдання);

Всі аркуші графічної частини виконують на папері (основний формат А1) і вони повинні мати заповнений напис (Додаток Д, в). При необхідності графічну частину доповнюють об'ємно-планувальними рішеннями щодо доцільності саме такого компоновання обладнання.

Технологічна і апаратурна схеми процесу

Технологічна і апаратурна схеми процесу графічно відображають послідовність і взаємозв'язок технологічних стадій і операцій, напрямки матеріальних та енергетичних потоків. Вони виконуються на аркушах формату А1.

На технологічній схемі показують назви стадій процесу з переліком технологічних параметрів (t° , Р, час тощо), що на них контролюються напрямки потоків речовин та матеріалів, контрольні точки процесу (K_T , K_X , K_{M6}).

Кожна операція зображується окремо з зазначенням її належності до певної стадії. Кожна стадія і операція повинні мати назву та визначальний індекс, який складається з умовного позначення (ДР – допоміжні роботи, ТП – стадії основного технологічного процесу, ПМВ – пакування маркування, відвантаження, ПВ – переробка відходів) та порядковою номера. Нумерація стадій наскрізна і здійснюється відповідно до порядку їх виконання по ходу технологічного процесу, починаючи з приймання, підготовки сировини і закінчуючи відвантаженням готової продукції, наприклад, стадія ДР 3, операція ДР 3.1, ДР 3.2, ... ДР 3.10.

Якщо допоміжні роботи (розчинення та сушіння сировини, приготування розчинів потрібної концентрації тощо) здійснюються на обладнанні призначеному тільки для однієї стадії 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, розчинів кислот або лугів з потрібною концентрацією для всього цеху).

Якщо перероблення відходів або їх знешкодження здійснюється як самостійні роботи, на технологічній схемі стрілкою позначається напрямок подачі відходів на утилізацію (знешкодження).

Напрямок руху сировини, напівпродуктів, розчинів вказують стрілками (зліва на право) з написами над ними: “до ТП 5”, “розчин від ДР 1.4”, “NaOH зі складу” і т.д. Стадії (операції) з послідовними номерами, на яких матеріальний потік (сировина, напівпродукт) переходить безпосередньо з однієї стадії на іншу, можна не з’єднувати рисками по вертикалі та не вказувати такий перехід речовини додатково стрілками.

На апаратній схемі подають схематичне зображення основного (апарати, споруди, установки) і допоміжного (підйомники, транспортери, трубопроводи, насоси, компресори, вентилятори, дозатори, бункери та ін.) обладнання, об’єднаного в технологічному потоці. Зображення виконуються без дотримання масштабу але з додержанням співвідношень габаритних розмірів. Просторове розміщення обладнання враховують приблизно. Умовні графічні зображення обладнання здійснюють відповідно до вимог стандартів.

Обладнання, зображене на схемі, має бути пронумероване послідовно за ходом технологічного процесу (Рис. 1).

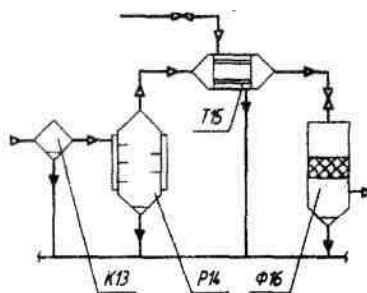


Рисунок 1 – Приклад зображення, позиційного позначення обладнання, позначення трубопровідної арматури та виконання ліній зв’язку на апаратній схемі

Позиційне позначення обладнання складається з літерного позначення апарата (зазвичай перша літера назви апарата) та порядкового номера.

Позиційне позначення одиниць обладнання подають на виносних лініях поза контуром зображення і розшифровують в таблиці «Перелік елементів схем», яку розміщують над основним написом (штампом) на кресленні. В графу «Примітка» вносять, при необхідності, основні характеристики обладнання.

На схемі показують магістральні трубопроводи, розводки підвідних і відвідних трубопроводів. Умовне позначення трубопроводів складається із графічного позначення і позначення середовища, що транспортується.

Умовні позначення та графічне зображення трубопроводів розшифровують в таблицях умовних позначень.

Креслення загального виду одиниці основного обладнання

Креслення виконують з максимальним спрощенням. Креслення загального виду складається з видів, розрізів, перерізів за ДСТУ 3321:2003 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. Перелік найменування складових частин одиниці обладнання подають у вигляді специфікацій. Креслення складових частин виконують за завданням керівника проекту і розміщують на одному і тому ж, або на окремих аркушах.

Доповнюючі аркуші графічної частини

Зміст інших аркушів графічної частини має відповідати завданню на проектування і використовується як доповнюючий, ілюструючий матеріал для характеристики складу вхідних речовин, біосередовища, продукції на виході процесу, самого процесу, контролю процесу. Це може бути апаратурна схема певної частини процесу, об'ємно-планувальне рішення та ін., відповідно до завдання на проектування.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського [Електронний ресурс]. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020 (зі змінами від 19.04.2021). – 22 с.
2. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше ; чинний від 01.07.2017] Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. – 32с.
3. ДСТУ Б А.2.4-4:2009. Система проектної документації для будівництва Основні вимоги до проектної і робочої документації / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше ; чинний від 2001-01-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 70 с.
4. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше ; чинний від 01.10.2004].
5. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.

Додаток А

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет біотехнології і біотехніки

Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Наталія ГОЛУБ
(підпис)

«__» _____ 202__ р.

Дипломний проєкт

на здобуття ступеня бакалавра

за освітньо-професійною програмою «Біотехнології»

спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»

на тему: «_____»

Виконав (-ла):

студент (-ка) IV курсу, групи Б__-XX

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Керівник:

Посада, науковий ступінь, вчене звання

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Консультант з проектування:

Професор., д.т.н, професор

Саблій Лариса Андріївна _____

Рецензент:

Посада, кафедра, науковий ступінь, вчене звання

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Засвідчую, що у цьому дипломному проєкті немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент (-ка) _____

Київ – 202__ року

Додаток Б

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Факультет біотехнології і біотехніки
Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Освітньо-професійна програма «Біотехнології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Наталія ГОЛУБ
(підпис) (ім'я, прізвище)

«__» _____ 202_р.

**ЗАВДАННЯ
на дипломний проєкт студенту
Прізвище, ім'я, по батькові**

1. Тема проєкту «_____Тема_____»
керівник проєкту Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання,
затверджені наказом по університету від «__» _____ 20__ р. № _____
2. Термін подання студентом проєкту _____
3. Вихідні дані до проєкту:
4. Зміст пояснювальної записки:
5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників,
плакатів, презентацій тощо):
6. Консультанти розділів проєкту*

* Консультантом не може бути зазначено керівника дипломного проєкту (якщо консультант є керівником дипломного проєкту п. в завданні не зазначають).

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Графічна частина дипломного проекту (проекткування)	д.т.н., проф. Саблій Л.А.		

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Студент _____ Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ
(підпис)

Керівник проекту _____ Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ
(підпис)

Додаток В

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”****Факультет біотехнології і біотехніки
Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології****ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ****на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою «Біотехнології»
спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»**

на тему: _____

Студента (-ки) групи _____
(номер групи)_____
(ПІБ студента)Керівник проекту _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ керівника)

Проект захищено з оцінкою _____

Дата захисту _____

Київ 202__

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проект	2	
2	A4	ДП ХХХХ. 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка		
3	A1	ДП ХХХХ. 01.000 ТС	Технологічна схема	1	
4	A1	ДП ХХХХ. 02.000 АС	Апаратурна схема	1	
5	A1	ДП ХХХХ. 03.000 А	Креслення основної споруди (апарата)	1	

				ДП ХХХХ 00.000.00	
	ПІБ	Підп.	Дата		
Розробн.				Лист	Листів
Керівн.				1	1
Консульт.				«КПІ ім. Ігоря Сікорського» ФБТ, КББЕ гр. Б _-XX	
Н/контр.					
Зав. каф.					
				Відомість дипломного проекту	

**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ РЕФЕРАТУ
пояснювальної записки до дипломного проекту**

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 92 ст. 5 рис., 2 табл., 51 посилання.

У дипломному проєкті обрано та обґрунтовано технологію виробництва біоетанолу із крохмалевмісної сировини. У якості сировини було обрано зерно кукурудзи, а в якості біологічного агента дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*. Технологія включає допоміжні роботи, такі як: санітарна підготовка виробництва, підготовка очищеного повітря, підготовка охолодженої води, приготування поживного середовища. А також основні роботи такі як: обробка крохмалевмісної сировини, зброджування, виділення та очищення біоетанолу. Було обґрунтовано вибір технологічної схеми, а саме технологія вологого помелу із безперервним режимом зброджування. Охарактеризовано сировину, біологічний агент, описано біохімічні реакції процесу, розраховано матеріальний баланс процесу, наведено контроль стадій виробничого процесу. Спроектовано ферментер для стадії біосинтезу, об'ємом 100 м³, наведено його основні технічні характеристики. Розроблено технологічну та апаратурну схему виробництва біоетанолу із зерна кукурудзи.

БІОЕТАНОЛ, ЗБРОДЖУВАННЯ, КРОХМАЛЕВМІСНА СИРОВИНА,
КУКУРУДЗА, ФЕРМЕНТЕР, МАТЕРІАЛЬНИЙ БАЛАНС, РЕКТИФІКАЦІЯ.

Додаток Д

Вимоги до оформлення штампів в рамках аркушів дипломного проекту, згідно [2]

а) оформлення основного напису великої рамки аркушів перших сторінок кожного з розділів, вступу, висновків, списку літератури в ПЗ:

	7	10	23	15	10	70	50		
5x8=40						<i>ДП ХХХХ. 00.000 ПЗ</i>			
	Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ХАРАКТЕРИСТИКА БІОЛОГІЧНОГО АГЕНТА	Стадія	Арк.	Аркушів
	Розроб.	Жук А.А.					Д		
	Конс.							19	75
	Керівн.	Петрук Д.А.					КПІ ім. Ігоря Сікорського, ФБТ		
	Затв.								

б) оформлення основного напису малої рамки наступних сторінок ПЗ

	7	10	23	15	10	110	10
5x3=15						<i>ДП ХХХХ. 00.000 ПЗ</i>	
	Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.	8
						20	7

в) оформлення основного напису на аркушах графічної частини дипломного проекту

5x11=55						<i>ДП ХХХХ. 00.001 ТС</i>			
						Тема дипломного проекту повністю. Технологічна схема	Літ.	Маса	Масштаб
			Прізвище	Підпис	Дата		Д		
	Розроб.	Жук А.А.							
	Конс.	Саблій Л.А.							
	Конс.						Арк.	Аркушів 1	
	Керівн.	Петрук Д.А.					КПІ ім. Ігоря Сікорського, ФБТ		
	Затв.								
	17	23	15	10	70		50		

Правила складання шифру:

Тип роботи	Шифр групи	№ залікової книжки	Номер документа	Тип документа
ДП	ХХХХ	00	000	УУ
Приклад				
ДП	ББ11	01, 02 ... 15	000 (пояснювальна записка), 001 (креслення ТС) 002 (креслення АС)	ПЗ - пояснювальна записка ТС - технологічна схема АС - апаратурна схема А - аеротенк М- метантенк Ф - ферментер

ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ЗАПИСКИ ДП

1 РОЗРАХУНКОВІ ВИТРАТИ І КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЕНЬ СТИЧНИХ ВОД

1.1 Розрахункові витрати стічних вод

Згідно завдання, визначаємо тривалість відстоювання стічних вод у відстійнику (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Тривалість відстоювання t_{set} води

Ефект освітлення, $E_{set}, \%$	Тривалість відстоювання у стандартному циліндрі t_{set}, c , при концентрації $C_{зр}$ завислих речовин, $мг/дм^3$			
	100	200	300	400
30	900	540	320	260
40	1320	650	450	390

1.1.1 Максимальна розрахункові витрати стічних вод

Максимальна та мінімальні секундні витрати стічних вод становлять:

$$q_{\max .c.} = K_{\max} \cdot q_{\text{сеп.с.}} = 1,51 \cdot 460 = 694,6 \text{ } \delta м^3 / c , \quad (1.1)$$

де $q_{\text{сеп.с.}}$ – середньосекундна витрата побутових стічних вод, $м^3/доб$;

K_{\max} – коефіцієнта нерівномірності водовідведення [1].

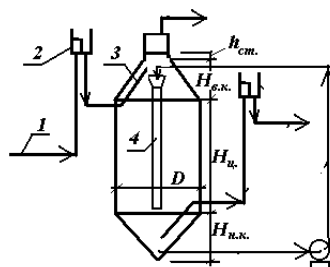


Рисунок 1.1 – Розрахункова схема метантенка:

1 – трубопровід подачі осаду на зброджування; 2 – завантажувальна камера; 3 – впускний трубопровід; 4 – труба з гідроелеватором.

3 –

Якщо при перевірконому розрахунку виявиться, що $D > D^{\text{ПАР}}$, то об'єм метантенків визначають за величиною $D^{\text{ПАР}}$.

**Приклади оформлення бібліографічного опису у списку
використаних джерел у дисертації з урахуванням Національного
стандарту України ДСТУ 8302:2015**

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги: Один автор	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бичківський О. О. Міжнародне приватне право : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 82 с. 2. Бондаренко В. Г. Немеркнуча слава новітніх запорожців: історія Українського Вільного козацтва на Запоріжжі (1917-1920 рр.). Запоріжжя, 2017. 113 с. 3. Бондаренко В. Г. Український вільнокозацький рух в Україні та на еміграції (1919-1993 рр.) : монографія. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 600 с. 4. Вагіна О. М. Політична етика : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 102 с. 5. Верлос Н. В. Конституційне право зарубіжних країн : курс лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 145 с. 6. Горбунова А. В. Управління економічною захищеністю підприємства: теорія і методологія : монографія. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 240 с. 7. Гурська Л. І. Релігієзнавство : навч. посіб. 2-ге вид., перероб. та доп. Київ : ЦУЛ, 2016. 172 с. 8. Дробот О. В. Професійна свідомість керівника : навч. посіб. Київ : Талком, 2016. 340 с.
Два автори	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аванесова Н. Е., Марченко О. В. Стратегічне управління підприємством та сучасним містом: теоретико-методичні засади : монографія. Харків : Щедра садиба плюс, 2015. 196 с. 2. Батракова Т. І., Калюжна Ю. В. Банківські операції : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 130 с. 3. Білобровко Т. І., Кожуховська Л. П. Філософія науки й управління освітою : навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький, 2015. 166 с. 4. Богма О. С., Кисильова І. Ю. Фінанси : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 102 с. 5. Горошкова Л. А., Волков В. П. Виробничий менеджмент : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 131 с. 6. Гура О. І., Гура Т. Є. Психологія управління соціальною організацією : навч. посіб. 2-ге вид., доп. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 212 с.
Три автори	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аніловська Г. Я., Марушко Н. С., Стоколоса Т. М. Інформаційні системи і технології у фінансах : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2015. 312 с. 2. Городовенко В. В., Макаренков О. Л., Сантос М. М. О. Судові та правоохоронні органи України : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 206 с. 3. Кузнецов М. А., Фоменко К. І., Кузнецов О. І. Психічні стани студентів у процесі навчально-пізнавальної діяльності : монографія. Харків : ХНПУ, 2015. 338 с.

	4. Якобчук В. П., Богоявленська Ю. В., Тищенко С. В. Історія економіки та економічної думки : навч. посіб. Київ : ЦУЛ, 2015. 476 с.
Чотири і більше авторів	<ol style="list-style-type: none"> 1. Науково-практичний коментар Кримінального кодексу України : станом на 10 жовт. 2016 р. / К. І. Беліков та ін. ; за заг. ред. О. М. Литвинова. Київ : ЦУЛ, 2016. 528 с. 2. Бікулов Д. Т., Чкан А. С., Олійник О. М., Маркова С. В. Менеджмент : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 360 с. 3. Операційне числення : навч. посіб. / С. М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 88 с. 4. Основи охорони праці : підручник / О. І. Запорожець та ін. 2-ге вид. Київ : ЦУЛ, 2016. 264 с.
Автор(и) та редактор(и)/упорядники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Березенко В. В. PR як сфера наукового знання : монографія / за заг. наук. ред. В. М. Манакіна. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 362 с. 2. Бутко М. П., Неживенко А. П., Пепа Т. В. Економічна психологія : навч. посіб. / за ред. М. П. Бутко. Київ : ЦУЛ, 2016. 232 с. 3. Дахно І. І., Алієва-Барановська В. М. Право інтелектуальної власності : навч. посіб. / за ред. І. І. Дахна. Київ : ЦУЛ, 2015. 560 с.
Без автора	<ol style="list-style-type: none"> 1. 25 років економічному факультету: історія та сьогодення (1991-2016) : ювіл. вип. / під заг. ред. А. В. Череп. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 330 с. 2. Криміналістика : конспект лекцій / за заг. ред. В. І. Галана ; уклад. Ж. В. Удовенко. Київ : ЦУЛ, 2016. 320 с. 3. Миротворення в умовах гібридної війни в Україні : монографія / за ред. М. А. Лепського. Запоріжжя : КСК-Альянс, 2017. 172 с. 4. Міжнародні економічні відносини : навч. посіб. / за ред.: С. О. Якубовського, Ю. О. Ніколаєва. Одеса : ОНУ, 2015. 306 с. 5. Науково-практичний коментар Бюджетного кодексу України / за заг. ред. Т. А. Латковської. Київ : ЦУЛ, 2017. 176 с. 6. Службове право: витоки, сучасність та перспективи розвитку / за ред.: Т. О. Коломоєць, В. К. Колпакова. Запоріжжя, 2017. 328 с. 7. Сучасне суспільство: філософсько-правове дослідження актуальних проблем : монографія / за ред. О. Г. Данильяна. Харків : Право, 2016. 488 с. 8. Адміністративно-правова освіта у персоналіях : довід. / за заг. ред.: Т. О. Коломоєць, В. К. Колпакова. Київ : Ін Юре, 2015. 352 с. 9. Підготовка докторів філософії (PhD) в умовах реформування вищої освіти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 5-6 жовт. 2017 р. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 216 с. 10. Країни пострадянського простору: виклики модернізації : зб. наук. пр. / редкол.: П. М. Рудяков (відп. ред.) та ін. Київ : Ін-т всесвітньої історії НАН України, 2016. 306 с. 11. Антологія української літературно-критичної думки першої половини ХХ століття / упоряд. В. Агеєва. Київ : Смолоскип, 2016. 904 с.
Багатотомні видання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Енциклопедія Сучасної України / редкол.: І. М. Дзюба та ін. Київ : САМ, 2016. Т. 17. 712 с. 2. Лодий П. Д. Сочинения : в 2 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая,

	<p>А. Г. Волков ; авт. вступ. ст. А. В. Синицына. Киев ; Мелитополь : НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницького, 2015. Т. 1. 306 с.</p> <p>3. Новицкий О. М. Сочинения : в 4 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков ; авт. вступ. ст. Н. Г. Мозговая. Киев ; Мелитополь : НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницького, 2017. Т. 1. 382 с.</p> <p>4. Правова система України: історія, стан та перспективи : у 5 т. / Акад. прав. наук України. Харків : Право, 2009. Т. 2 : Конституційні засади правової системи України і проблеми її вдосконалення / заг. ред. Ю. П. Битяк. 576 с.</p> <p>5. Кучерявенко Н. П. Курс податкового права : в 6 т. Харків : Право, 2007. Т. 4 : Особенная часть. Косвенные налоги. 536 с.</p>
<p>Автореферати дисертацій</p>	<p>1. Бондар О. Г. Земля як об'єкт права власності за земельним законодавством України : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.06. Київ, 2005. 20 с.</p> <p>2. Гнатенко Н. Г. Групи інтересів у Верховній Раді України: сутність і роль у формуванні державної політики : автореф. дис. ... канд. політ. наук : 23.00.02. Київ, 2017. 20 с.</p> <p>3. Кулініч О. О. Право людини і громадянина на освіту в Україні та конституційно-правовий механізм його реалізації : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.02. Маріуполь, 2015. 20 с.</p>
<p>Дисертації</p>	<p>1. Авдєєва О. С. Міжконфесійні відносини у Північному Приазов'ї (кінець XVIII - початок XX ст.) : дис. ... канд. іст. наук : 07.00.01 / Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2016. 301 с.</p> <p>2. Левчук С. А. Матриці Гріна рівнянь і систем еліптичного типу для дослідження статичного деформування складених тіл : дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Запоріжжя, 2002. 150 с.</p> <p>3. Вініченко О. М. Система динамічного контролю соціально-економічного розвитку промислового підприємства : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04. Дніпро, 2017. 424 с.</p>
<p>Законодавчі та нормативні документи</p>	<p>1. Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2013. 96 с.</p> <p>2. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. <i>Голос України</i>. 2017. 27 верес. (№ 178-179). С. 10–22.</p> <p>3. Повітряний кодекс України : Закон України від 19.05.2011 р. № 3393-VI. <i>Відомості Верховної Ради України</i>. 2011. № 48-49. Ст. 536.</p> <p>4. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2017. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення: 15.11.2017).</p> <p>5. Деякі питання стипендіального забезпечення : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 р. № 1050. <i>Офіційний вісник України</i>. 2017. № 4. С. 530–543.</p> <p>6. Про Концепцію вдосконалення інформування громадськості з питань євроатлантичної інтеграції України на 2017-2020 роки : Указ Президента України від 21.02.2017 р. № 43/2017. <i>Урядовий кур'єр</i>. 2017. 23 лют. (№ 35). С. 10.</p> <p>7. Про затвердження Вимог до оформлення дисертації : наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2017 р. № 40. <i>Офіційний вісник України</i>. 2017. № 20. С. 136–141.</p> <p>8. Інструкція щодо заповнення особової картки державного</p>

	<p>службовця : затв. наказом Нац. агентства України з питань Держ. служби від 05.08.2016 р. № 156. <i>Баланс-бюджет</i>. 2016. 19 верес. (№ 38). С. 15–16.</p>
Архівні документи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лист Голови Співки «Чорнобиль» Г. Ф. Лепіна на ім'я Голови Ради Міністрів УРСР В. А. Масола щодо реєстрації Статуту Співки та сторінки Статуту. 14 грудня 1989 р. <i>ЦДАГО України</i>(Центр. держ. архів громад. об'єднань України). Ф. 1. Оп. 32. Спр. 2612. Арк. 63, 64 зв., 71. 2. Матеріали Ради Народних комісарів Української Народної Республіки. <i>ЦДАВО України</i> (Центр. держ. архів вищ. органів влади та упр. України). Ф. 1061. Оп. 1. Спр. 8–12. Копія; Ф. 1063. Оп. 3. Спр. 1–3. 3. Наукове товариство ім. Шевченка. <i>Львів. наук. б-ка ім. В. Стефаника НАН України</i>. Ф. 1. Оп. 1. Спр. 78. Арк. 1–7.
Патенти	<ol style="list-style-type: none"> 1. Люмінісцентний матеріал: пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с. 2. Спосіб лікування синдрому дефіциту уваги та гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. № 2004042416; заявл. 01.04.2004; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8 (кн. 1). 120 с.
Препринти	<ol style="list-style-type: none"> 1. Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль : Ін-т з проблем безпеки АЕС НАН України, 2006. 7, [1] с. (Препринт. НАН України, Ін-т проблем безпеки АЕС; 06-1). 2. Шиляев Б. А., Воеводин В. Н. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ / ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов. Харьков : ННЦ ХФТИ, 2006. 19 с.: ил., табл. (Препринт. НАН Украины, Нац. науч. центр«Харьк. физ.-техн. ин-т»; ХФТИ2006-4).
Стандарти	<ol style="list-style-type: none"> 1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація). 2. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT). [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 181 с. 3. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила(ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).
Каталоги	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горницкая И. П. Каталог растений для работ по фитодизайну / Донец. ботан. сад НАН Украины. Донецк : Лебедь, 2005. 228 с. 2. Історико-правова спадщина України : кат. вист. / Харків. держ. наук. б-ка ім. В. Г. Короленка; уклад.: Л. І. Романова, О. В. Землянщина. Харків, 1996. 64 с. 3. Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області : кат.-довід. / авт.-

	упоряд.: М. Зобків та ін. ; Упр. культури Львів. облдержадмін., Львів. іст. музей. Львів : Новий час, 2003. 160 с.
Бібліографічні покажчики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Боротьба з корупцією: нагальна проблема сучасності : бібліогр. покажч. Вип. 2 / уклад.: О. В. Левчук, відп. за вип. Н. М. Чала ; Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 60 с. 2. Микола Лукаш : біобібліогр. покажч. / уклад. В. Савчин. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 356 с. (Українська біобібліографія ; ч. 10). 3. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича в незалежній Україні : бібліогр. покажч. / уклад.: Н. М. Загородна та ін.; наук. ред. Т. В. Марусик; відп. за вип. М. Б. Зушман. Чернівці : Чернівецький національний університет, 2015. 512 с. (До 140-річчя від дня заснування). 4. Лисодед О. В. Бібліографічний довідник з кримінології (1992-2002) / ред. О. Г. Кальман. Харків : Одисей, 2003. 128 с. 5. Яценко О. М., Любовець Н. І. Українські персональні бібліографічні покажчики (1856-2013). Київ : Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського, 2015. 472 с. (Джерела української біографістики ; вип. 3).
Частина видання: книги	<ol style="list-style-type: none"> 1. Баймуратов М. А. Имплементация норм международного права и роль Конституционного Суда Украины в толковании международных договоров / М. А. Баймуратов. <i>Михайло Баймуратов: право як буття вченого</i> : зб. наук. пр. до 55-річчя проф. М. О. Баймуратова / упоряд. та відп. ред. Ю. О. Волошин. К., 2009. С. 477–493. 2. Гетьман А. П. Екологічна політика держави: конституційно-правовий аспект. <i>Тридцять лет с экологическим правом</i> : избранные труды. Харьков, 2013. С. 205–212. 3. Коломоєць Т. О. Адміністративна деліктологія та адміністративна деліктність. <i>Адміністративне право України</i> : підручник / за заг. ред. Т. О. Коломоєць. Київ, 2009. С. 195–197. 4. Алексєєв В. М. Правовий статус людини та його реалізація у взаємовідносинах держави та суспільства в державному управлінні в Україні. <i>Теоретичні засади взаємовідносин держави та суспільства в управлінні</i> : монографія. Чернівці, 2012. С. 151–169.
Частина видання: матеріалів конференцій (тези, доповіді)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Антонович М. Жертви геноцидів першої половини ХХ століття: порівняльно-правовий аналіз. <i>Голодомор 1932-1933 років: втрати української нації</i> : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 4 жовт. 2016 р. Київ, 2017. С. 133–136. 2. Анциперова І. І. Історико-правовий аспект акту про бюджет. <i>Дослідження проблем права в Україні очима молодих вчених</i> : тези доп. всеукр. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 24 квіт. 2014 р.). Запоріжжя, 2014. С. 134–137. 3. Кононенко Н. Методология толерантности в системе общественных отношений. <i>Формирование толерантного сознания в обществе</i> : материалы VII междунар. антитеррорист. форума (Братислава, 18 нояб. 2010 г.). Киев, 2011. С. 145–150. 4. Микитів Г. В., Кондратенко Ю. Позатекстові елементи як засіб формування медіакультури читачів науково-популярних

	<p>журналів. <i>Актуальні проблеми медіаосвіти в Україні та світі</i> : зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 3-4 берез. 2016 р. Запоріжжя, 2016. С. 50–53.</p> <p>5. Соколова Ю. Особливості впровадження проблемного навчання хімії в старшій профільній школі. <i>Актуальні проблеми та перспективи розвитку медичних, фармацевтичних та природничих наук</i> : матеріали III регіон. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 29 листоп. 2014 р. Запоріжжя, 2014. С. 211–212.</p>
Частина видання: довідкового видання	<p>1. Кучеренко І. М. Право державної власності. <i>Великий енциклопедичний юридичний словник</i> / ред. Ю. С. Шемшученко. Київ, 2007. С. 673.</p> <p>2. Пирожкова Ю. В. Благодійна організація. <i>Адміністративне право України</i> : словник термінів / за ред.: Т. О. Коломєць, В. К. Колпакова. Київ, 2014. С. 54–55.</p> <p>3. Сірий М. І. Судова влада. <i>Юридична енциклопедія</i>. Київ, 2003. Т. 5. С. 699.</p>
Частина видання: продовжуваного видання	<p>1. Коломєць Т. О. Оцінні поняття в адміністративному законодавстві України: реалії та перспективи формулювання їх застосування. <i>Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки</i>. Запоріжжя, 2017. № 1. С. 36–46.</p> <p>2. Левчук С. А., Хмельницький А. А. Дослідження статичного деформування складених циліндричних оболонок за допомогою матриць типу Гріна. <i>Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки</i>. Запоріжжя, 2015. № 3. С. 153–159.</p> <p>3. Левчук С. А., Рак Л. О., Хмельницький А. А. Моделювання статичного деформування складеної конструкції з двох пластин за допомогою матриць типу Гріна. <i>Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій</i>. Дніпропетровськ, 2012. Вип. 19. С. 212–218.</p> <p>4. Тарасов О. В. Міжнародна правосуб'єктність людини в практиці Нюрнберзького трибуналу. <i>Проблеми законності</i>. Харків, 2011. Вип. 115. С. 200–206.</p>
Частина видання: періодичного видання (журналу, газети)	<p>1. Кулініч О. О. Право на освіту в системі конституційних прав людини і громадянина та його гарантії. <i>Часопис Київського університету права</i>. 2007. № 4. С. 88–92.</p> <p>2. Коломєць Т., Колпаков В. Сучасна парадигма адміністративного права: генеза і поняття. <i>Право України</i>. 2017. № 5. С. 71–79.</p> <p>3. Коваль Л. Плюси і мінуси дистанційної роботи. <i>Урядовий кур'єр</i>. 2017. 1 листоп. (№ 205). С. 5.</p> <p>4. Біленчук П., Обіход Т. Небезпеки ядерної злочинності: аналіз вітчизняного і міжнародного законодавства. <i>Юридичний вісник України</i>. 2017. 20-26 жовт. (№ 42). С. 14–15.</p> <p>5. Bletska D. I., Glukhov K. E., Frolova V. V. Electronic structure of 2H-SnSe₂: ab initio modeling and comparison with experiment. <i>Semiconductor Physics Quantum Electronics & Optoelectronics</i>. 2016. Vol. 19, No 1. P. 98–108.</p>
Електронні ресурси	<p>1. Влада очима історії : фотовиставка. URL: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?galleryId=15725757</p>

	<p>& (дата звернення: 15.11.2017).</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="475 212 1522 324">2. Шарая А. А. Принципи державної служби за законодавством України. <i>Юридичний науковий електронний журнал</i>. 2017. № 5. С. 115–118. URL: http://lsej.org.ua/5_2017/32.pdf.<li data-bbox="475 324 1522 504">3. Ганзенко О. О. Основні напрями подолання правового нігілізму в Україні. <i>Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки</i>. Запоріжжя, 2015. № 3. – С. 20–27. – URL: http://ebooks.znu.edu.ua/files/Fakhovivydannya/vznu/juridichni/VestUr2015v3/5.pdf. (дата звернення: 15.11.2017).<li data-bbox="475 504 1522 660">4. Яцків Я. С., Маліцький Б. А., Бублик С. Г. Трансформація наукової системи України протягом 90-х років XX століття: період переходу до ринку. <i>Наука та інновації</i>. 2016. Т. 12, № 6. С. 6–14. DOI: https://doi.org/10.15407/scin12.06.006.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Критерії оцінювання
дипломних проектів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»,
освітньо-професійної програми «Біотехнології»
кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ**

Характеристики і критерії оцінки	Бали ¹
1. Практична спрямованість проекту	
Проект виконано на замовлення підприємства, установи або у межах ініціативної, госпдоговірної або держзамовної тематики. Технічне завдання на виконання теми додається.	3
2. Якість технічного обґрунтування основних рішень	
«ВІДМІННО»	
Розглядається не менше трьох варіантів вирішення завдання. За обґрунтовано обраним критерієм здійснено вибір оптимального варіанту.	10
«ДОБРЕ»	
Вибір рішення здійснений на підставі якісного порівняння не менше, ніж двох варіантів рішення задачі. Обґрунтовано вибір кращого варіанту.	9-8
«ЗАДОВІЛЬНО»	
Рішення обрано без достатнього обґрунтування.	7
3. Сучасність і оригінальність прийнятих рішень	
«ВІДМІННО»	
Рішення прийняті на підставі аналізу новітньої вітчизняної і зарубіжної науково-технічної та патентної літератури та містять оригінальні, перспективні ідеї.	15-14
«ДОБРЕ»	
Рішення прийняті на підставі аналізу вітчизняної науково-технічної і патентної літератури і відповідні рівню сучасного стану розробки технології.	13-12
«ЗАДОВІЛЬНО»	
Основні рішення прийняті без достатнього аналізу сучасного стану питання.	11-10
4. Правильність застосування методів аналізу і розрахунку, їх глибина та відповідність сучасному рівню	
«ВІДМІННО»	
Методи аналізу і розрахунку кількісних показників розроблюваної технології та обладнання вибрані обґрунтовано і відповідають сучасному рівню. Проведені розрахунки забезпечують можливість створення технології та вибору обладнання, що відповідає вихідним даним на дипломний проект.	15-14
«ДОБРЕ»	
Методи аналізу і розрахунку кількісних показників розроблюваної технології та обладнання вибрані обґрунтовано і відповідають сучасному рівню та вихідним даним проекту. Деякі розрахунки відсутні.	13-12

¹ Якщо рівень за відповідною характеристикою оцінювання не відповідає критерію «задовільно» («достатньо»), то виставляється нуль балів.

Характеристики і критерії оцінки	Бали¹
<p style="text-align: center;">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Проведений аналіз і розрахунки дозволяють обґрунтувати основні вимоги до складових обладнання та окремих стадій технології, що проектується, з урахуванням вихідних даних на дипломний проект.</p>	11-10
5. Рівень використання інформаційних технологій (для користувачів)	
<p style="text-align: center;">«ВІДМІННО»</p> <p>Рішення завдань проектування, розробку схем технологічного процесу та всі технологічні розрахунки здійснено з використанням сучасних програм (AutoCAD / Компас-3D/ NanoCAD / MatCAD /MatLab та ін. або самостійно розроблена). Для зібрання необхідної інформації використано Internet.</p>	8
<p style="text-align: center;">«ДОБРЕ»</p> <p>При рішенні завдань проектування, зокрема розробці схем технологічного процесу застосовується хоча б одна сучасна програма. Технологічні розрахунки виконуються з використанням звичайних офісних програм. Для зібрання необхідної інформації використано Internet.</p>	7-6
<p style="text-align: center;">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Інформаційні технології застосовується для виконання основних розрахунків та на рівні використання офісних програм.</p>	5
6. Якість виконання додаткових розділів (техніки безпеки, охорони праці навколишнього середовища, цивільної оборони та ін.)	
<p style="text-align: center;">«ВІДМІННО»</p> <p>При проектуванні технології вирішені вимоги техніки безпеки (ТБ), охорони праці (ОП) та ін. у вигляді конкретних технічних рішень.</p>	3
<p style="text-align: center;">«ДОБРЕ»</p> <p>У додаткових розділах матеріал має інформаційний характер. Основні вимоги ТБ, ОП та ін. частково реалізовані в основній частині проекту.</p>	2
<p style="text-align: center;">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Додаткові розділи виконані формально, їх зміст слабо пов'язаний з основною частиною проекту.</p>	1
7. Якість пояснювальної записки	
<p style="text-align: center;">«ВІДМІННО»</p> <p>Зміст пояснювальної записки повністю відповідає завданню. Матеріал викладений чітко, стисло, грамотно українською мовою. Оформлення повністю відповідає вимогам нормативних документів.</p>	6
<p style="text-align: center;">«ДОБРЕ»</p> <p>Зміст пояснювальної записки повністю відповідає завданню. Матеріал викладений чітко, стисло, але є стилістичні погрішності. Оформлення з незначними відхиленнями від вимог нормативних документів.</p>	5
<p style="text-align: center;">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Зміст записки має деякі відхилення від завдання, матеріал викладений нечітко, є граматичні помилки. Оформлення з істотними порушеннями нормативних документів.</p>	3
8. Якість виконання графічного матеріалу	
<p style="text-align: center;">«ВІДМІННО»</p> <p>Графічний матеріал повністю розкриває зміст проекту, виконаний з використанням засобів комп'ютерної графіки з дотриманням вимог нормативних документів.</p>	10-9

Характеристики і критерії оцінки	Бали¹
<p align="center">«ДОБРЕ»</p> <p>Графічний матеріал повністю розкриває зміст проекту, але структура аркушів не оптимальна. Виконання на високому технічному рівні з дотриманням вимог нормативних документів.</p>	8
<p align="center">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Графічний матеріал не повністю розкриває зміст проекту, є незначні відхилення від вимог нормативних документів. Виконання на задовільному технічному рівні.</p>	7-6
9. Реалізація матеріалів дипломного проекту	
<p>– підготовлено патент, статтю або зроблено доповідь на науковій конференції студентів, є тези доповіді; отримано рекомендацію ДЕК щодо впровадження або опублікування результатів</p> <p>–</p>	2
10. Доповідь і захист	
<p align="center">«ВІДМІННО»</p> <p>Студент чітко і повно розкрив мету проекту, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення. Відповіді на запитання демонструють уміння студента професійно відстоювати власну точку зору, а також і те, що він володіє професійними знаннями на сучасному рівні. Презентація повністю розкриває мету та основні положення проекту. Ілюстративний матеріал підібраний вдало, відповідає ходу доповіді та не містить помилок.</p>	30-27
<p align="center">«ДОБРЕ»</p> <p>Студент чітко і повно розкрив мету проекту, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення, але припускається неістотних помилок і неточностей. Студент може професійно відстоювати власну точку зору. Відповіді на запитання є вірними по сутності, але не завжди достатньо повні і аргументовані. Презентація в основному розкриває мету та основні положення проекту. Ілюстративний матеріал підібраний вдало, відповідає ходу доповіді та не містить помилок.</p>	26-22
<p align="center">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Доповідь про виконаний проект по сутності є вірною, але побудованою нелогічно, нечітко, має багато неточностей. Відповіді на запитання неповні, припущені істотні неточності в аргументуванні прийнятих рішень. Структура презентації не повністю відповідає ходу доповіді або містить недостатньо (або навпаки забагато) ілюстративного матеріалу. Стиль та/або оформлення презентації не відповідає вимогам наукового стилю. У презентації є помилки в даних або неточності в теоретичних фактах.</p>	21-18

Таблиця переведення суми балів в оцінки

Кількість балів	Оцінка
100-95	відмінно
94-85	дуже добре
84-75	добре
74-65	задовільно
64-60	достатньо
менше ніж 60	незадовільно