

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет харчових технологій

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ**

галузь знань: 18 «Виробництво та технології»

спеціальність: 181 «Харчові технології»

освітньо-кваліфікаційний рівень

«Магістр з харчових технологій»

Суми 2021

УДК 641.5

Укладачі:

Перцевой Ф.В., д.т.н., професор, зав. кафедри технології харчування,

Мельник О.Ю., к.т.н., доцент кафедри технології харчування,

Самілик М.М., к.т.н., доцент кафедри технологій та безпеки харчових продуктів,

Геліх А.О., к.т.н., доцент кафедри технологій та безпеки харчових продуктів,

Турчіна С.Г., к.е.н., доцент кафедри менеджменту.

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної магістерської роботи для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання // Суми : СНАУ, 2021 рік, 60 с.

Методичні вказівки спрямовані на надання методичної допомоги студентам під час виконання кваліфікаційної магістерської роботи.

Рекомендовано до видання навчально-методичною факультету харчових технологій СНАУ.

Протокол № 5 від “ 24 ” березня 2021 року.

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Організаційні заходи щодо виконання магістерської роботи	6
1.1. Тематика магістерської роботи	6
1.2. Основні етапи виконання магістерської роботи	8
1.3. Організація виконання магістерської роботи	9
2. Зміст та обсяг магістерської роботи	9
2.1. Структура магістерської роботи	9
2.2. Вимоги до оформлення магістерської роботи	11
2.3. Вимоги до оформлення основних структурних елементів магістерської роботи	13
3. Порядок захисту магістерських робіт	17
3.1. Надання роботи на кафедрі	17
3.2. Захист магістерської роботи	19
3.3. Загальні критерії оцінювання випускних кваліфікаційних робіт	21
4. Практичні рекомендації щодо написання окремих розділів магістерської роботи	21
4.1. Огляд літератури за обраною тематикою	22
4.2. Організація, об'єкт, предмети та методи дослідження (РОЗДІЛ 2)	23
4.3. Результати експериментальних досліджень, обґрунтування складу продукту, технологій, оптимізація технологічних рішень отримання харчового продукту (РОЗДІЛ 3)	24
4.4. Аналіз технологій та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції (РОЗДІЛ 4)	27
4.5. Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту (РОЗДІЛ 5)	28
Список використаної літератури	40
Додатки	45

Вступ

Положення про кваліфікаційну магістерську роботу є складовою системи внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти в Сумському національному аграрному університеті (далі – СНАУ), регулює організацію підготовки і захисту випускної кваліфікаційної роботи та розроблено з урахуванням вимог Закону України «Про вищу освіту», інструкцій МОН України, стандарту вищої освіти України зі спеціальності 181 «Харчові технології», «Положення про екзаменаційну комісію з атестації здобувачів вищої освіти у СНАУ», а також, набутого СНАУ досвіду виконання студентами випускних кваліфікаційних проектів (робіт).

Кваліфікаційна магістерська робота – кваліфікаційне самостійне дослідження, що виконує студент на завершальному етапі навчання в СНАУ. Магістерська робота призначена для об'єктивної оцінки ступеня сформованості знань та умінь розв'язувати професійні завдання, які зазначені в характеристиці відповідної освітньо-професійної програми підготовки магістра, невід'ємною складовою яких є наукове дослідження.

На підставі захисту кваліфікаційної роботи Екзаменаційна комісія (ЕК) вирішує питання про присвоєння студенту відповідної кваліфікації і видачу диплома магістра. Крім того, під час захисту магістерської роботи відбувається демонстрація студентами-магістрами навичок спілкування з аудиторією, уміння формулювати і висловлювати думку, коректно та впевнено відповідати на запитання присутніх.

Кваліфікаційна магістерська робота, повинна мати практичне відображення та внутрішню єдність і повністю відповідати поставленій меті обраної теми. З одного боку магістерська робота має узагальнюючий характер, оскільки вона є своєрідним підсумком підготовки магістра; але з іншого боку – це самостійне оригінальне науково-практичне дослідження студента.

Отже, виконання кваліфікаційної магістерської роботи, як заключний етап підготовки фахівців у вищому навчальному закладі має за мету сформувати у студента загальні та фахові компетентності, передбачені освітньою програмою підготовки магістрів.

В результаті написання кваліфікаційної роботи студент ***буде здатен продемонструвати:***

- здатність діяти соціально свідомо, проявляти ініціативу та винахідливість;
- здатність знаходити та аналізувати необхідну інформацію у науково-технічній літературі, електронних базах, обирати інноваційні

напрямки досліджень з врахуванням економіки та маркетингу;

- здатність застосовувати спеціальне обладнання, методи і прийоми під час виконання наукових досліджень, так і на виробництві;

- обирати найбільш перспективні та раціональні напрямки науково-технічної діяльності, здатність проводити дослідження, аналізувати отримані результати та робити висновки, відтворювати результати наукових досліджень та випробувань у виробничих умовах реально діючих підприємств;

- здатність розробляти нові харчові продукти, кулінарні вироби та удосконалювати існуючі, проводити наукові дослідження та оптимізувати технологічні процеси;

- здатність організовувати виробництво та реалізовувати науково-технічні проекти з врахуванням актуальних напрямків розвитку харчової промисловості;

- здатність організовувати систему контролю якості та безпечності продовольчої сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів;

- здатність доносити та презентувати отримані результати до аудиторії та їх обговорювати, готувати наукові публікації, охоронні документи.

Кваліфікаційна магістерська робота повинна відповідати **вимогам**:

- спрямованості всіх розробок на розкриття теми та завдань, актуальних для агропромислового комплексу і переробної галузі;

- відповідності реальним умовам виробництва;

- чіткості структури та логічності викладання матеріалу;

- лаконічності і переконливості аргументації та висновків;

- обґрунтованості і узагальнення теоретичних і практичних рекомендацій виробництву.

Конкретні завдання магістерської роботи залежать від її орієнтації (практична, науково - дослідницька) та об'єкта досліджень. Завданням може бути пошук та обґрунтування нових технологій, вдосконалення існуючих процесів, створення та використання нових зразків харчових продуктів, поглиблене вивчення теоретичних моделей, опанування методологією, методикою і сучасним інструментарієм наукових досліджень.

Кваліфікаційна магістерська робота повинна виконуватись з урахуванням сучасного теоретичного та практичного вітчизняного і зарубіжного досвіду. Виконані магістром дослідження можуть бути продовженням наукової-практичної роботи студента, розпочатої на попередніх курсах та знайти свій подальший розвиток у виконанні кандидатської дисертації, а також можуть бути реалізовані на діючих підприємствах.

Кваліфікаційна магістерська робота оформляється державною мовою як рукопис обсягом 50...70 сторінок машинописного тексту формату А4 з

представленими у вигляді рисунків та таблиць результатами експериментальних досліджень, залежно від теми дослідження. В ній не повинно бути переписаних з підручників чи посібників теоретичних положень, методик тощо, а дозволяються лише посилання на них. Відповідальність за достовірність вихідних, розрахункових і прийнятих в магістерській роботі даних покладається на студента – автора роботи. Керівник допомагає студенту обґрунтувати, визначити і прийняти правильне рішення, перевірити і оцінити прийняті рішення.

Рекомендованою складовою випускної кваліфікаційної роботи магістра є підготовка публікації статті та тез за результатами наукового дослідження.

Керівником випускної кваліфікаційної роботи призначається викладач кафедри, який має науковий ступінь доктора або кандидата наук, вчене звання і проводить наукові дослідження за відповідним напрямом.

1. ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАХОДИ ЩОДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

1.1. Тематика магістерської роботи

Перший етап у написанні магістерської роботи – вибір теми дослідження. Тема повинна мати актуальний характер, бути практично значущою, носити науково-дослідний характер і відображати важливі проблеми технології харчування. Правильно вибрати і сформулювати тему означає:

- безпомилково визначити її актуальність та доцільність, новизну та перспективність;

- врахувати наявність теоретичної бази, можливість виконання експериментального дослідження та можливість отримання вагомих соціально-економічних результатів.

Для цього необхідно провести самостійний пошук інформації за рахунок ознайомлення з інформаційними джерелами (близько 45...100 літературних джерел):

- статті у фахових журналах, збірниках наукових праць, періодичних видань,

- автореферати дисертацій,

- підручники та навчальні посібники,

- монографії,

- патенти,

- ресурси Internet, зокрема інформація з фахових технологічних

форумів, виставок, інформація вітчизняних і зарубіжних науково-дослідних інститутів, підприємств ресторанного господарства та харчової промисловості тощо.

Вибір теми магістерської роботи, як і будь-якої науково-дослідницької праці, включає кілька загальних підходів, зокрема:

- вивчення тематики наукових планів і програм випускової кафедри;
- ознайомлення з каталогами попередніх захищених дипломних робіт, дисертацій, монографій, статей за питаннями обраної теми;
- оцінювання відомих наукових і виробничих рішень за допомогою класичних і нових методів дослідження або з позицій традиційних чи нових теоретичних знань.

Теми магістерських робіт зі спеціальності 181 «Харчові технології» обираються з рекомендованого переліку або самостійно за узгодженням з науковим керівником.

Студентові надається право самостійно обрати тему магістерської роботи згідно з тематикою, що затверджена випусковою кафедрою. Крім того, магістерські роботи можуть виконуватися за тематикою, яку замовлятимуть державні установи, підприємства та підприємницькі структури. Студент за погодженням із керівником може запропонувати свою тему дослідження за умов відповідного обґрунтування доцільності її розробки (відповідно до попередньої власної науково-дослідницької роботи, місця роботи, можливостей отримання потрібної інформації на об'єкті дослідження).

Як правило, теми пов'язані з: удосконаленням або розробкою нових технологій харчових продуктів (страв) внаслідок модифікацій рецептурного складу і застосування різних технологічних прийомів впливу на процес; дослідженням органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних, технологічних властивостей страви; вивченням харчової та біологічної цінності розробленого продукту тощо.

Тема кваліфікаційної магістерської роботи повинна передбачати вирішення економічних, організаційних та соціальних питань стосовно певного напрямку досліджень, враховувати реальну можливість отримання технологічно нових продуктів. Вирішення поставлених завдань може бути досягнуто шляхом створенням принципово нових технологій, вдосконаленням традиційних технологій, виявленням об'єктивних тенденцій розвитку біологічних, хімічних та механічних процесів, що відбуваються під час виготовлення конкретних продуктів.

Бажано, щоб робота виконувалась на базі (або на замовлення) зацікавленого підприємства чи організації, завдяки чому її результати набувають практичного значення.

Після опрацювання джерел студент складає план, який узгоджується

з науковим керівником, керівником освітньо-професійної програми, консультантом, завідувачем випускової кафедри та деканом.

Розгорнутий план зазначається у завданні на випускову кваліфікаційну роботу (далі – **Завдання – приклад надано в дод. Б**), який, за погодженням наукового керівника, може корегуватися. Про це робляться відповідні записи у затвердженому варіанті.

Приклад оформлення титульного аркуша кваліфікаційної магістерської роботи наведено в **дод. В**.

Після обрання теми кваліфікаційної роботи науковий керівник разом із студентом розробляють розгорнутий індивідуальний план роботи щодо її практичного виконання. Зазначений план регламентує послідовність і терміни роботи над окремими етапами написання магістерської роботи та включає робочий навчальний план із проходженням професійної практики, а також план, в якому фіксується послідовність виконання і зміст розділів та підрозділів кваліфікаційної роботи.

Тематика кваліфікаційних робіт та терміни їх виконання визначаються на початку навчального року в магістратурі. Студент самостійно обирає тему роботи, з обов'язковим визначенням предмету досліджень та її актуальності, формулює її в заяві (Додаток А). Обрана тема затверджується завідувачем кафедри, який призначає магістранту наукового керівника.

1.2. Основні етапи виконання магістерської роботи

1. Вибір теми і об'єкта дослідження.
2. Отримання завдання на магістерську роботу, складання календарного плану його виконання.
3. Опрацювання навчальної та наукової літератури, вибір проблеми і складання розгорнутого плану роботи.
4. Підготовка до дослідження: складання програми і плану дослідження, підбір методів дослідження, оволодіння методиками дослідження.
5. Проведення дослідження.
6. Обробка фактичного матеріалу із застосуванням ПЕОМ.
7. Написання першого варіанту тексту, подання його на ознайомлення керівникові.
8. Усунення недоліків, написання остаточного варіанта тексту, оформлення магістерської роботи.
9. Подання роботи на ознайомлення керівнику, отримання відзиву.
10. Попередній захист магістерської роботи на кафедрі.
11. Перевірка на плагіат.

12. Зовнішнє рецензування роботи.

13. Захист магістерської роботи на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК).

На період виконання магістерської роботи на кафедрі складається графік консультацій наукового керівника, згідно з яким забезпечується систематична співпраця студента і керівника над магістерською роботою. Систематичні консультації допомагають студенту у виборі методів дослідження, у контролі за дотриманням вимог до змісту і оформлення роботи, у своєчасному усуненні відхилень. Оперативне й уважне виконання рекомендацій керівника сприяє своєчасному поданню магістерської роботи на перевірку та є запорукою її успішного захисту.

Порушення студентом календарного плану виконання магістерської роботи фіксується керівником, який інформує завідувача кафедри.

1.3. Організація виконання магістерської роботи

Термін виконання магістерської роботи визначається графіком навчального процесу.

Магістерська робота має виконуватися студентом у повній відповідності до затверджених календарного плану та завдання. У випадках відставання від графіку студент зобов'язаний дати пояснення своєму керівникові або завідувачеві кафедри.

У разі позитивної рецензії наукового керівника роботу реєструють на кафедрі і передають на розгляд завідувачеві кафедри, який має прийняти рішення про допуск студента до захисту роботи на засіданні ЕК.

Після студент подає роботу на перевірку на плагіат у відділ забезпечення якості вищої освіти. Після всіх потрібних попередніх процедур на кафедрі, отримання позитивних результатів перевірки магістерська робота передається на рецензію. Список рецензентів складається на кафедрі та затверджується деканом факультету у встановленому порядку.

Крім того, перед представленням кваліфікаційної роботи до захисту її подають на перевірку на плагіат у відділ забезпечення якості вищої освіти.

2. ЗМІСТ ТА ОБСЯГ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

2.1. Структура магістерської роботи

Магістерська робота повинна мати обсяг 50-70 сторінок тексту.

Зміст магістерської роботи визначається її темою і відображається у плані, розробленому за допомогою наукового керівника. Відповідно до обраної теми студент самостійно або за рекомендацією керівника роботи добирає літературні джерела й відповідні нормативні документи та складає

проект плану, який обговорює з керівником.

Завдання на магістерську роботу (дод. Б) в цілому зумовлює зміст роботи і містить в основній частині такі розділи:

- назву теми роботи;
- короткий зміст текстової та графічної частин роботи (ПЗ);
- вихідні дані для проектування дослідження.

Водночас складається календарний план виконання роботи (дод. Б)

Незалежно від профілю спеціальності пояснювальна записка до магістерської роботи повинна містити такі обов'язкові структурні елементи:

- титульний аркуш з підписами студента, керівника, рецензента і бути затвердженою завідувачем випускової кафедри;
- завдання на кваліфікаційну магістерську роботу, затверджене завідувачем випускової кафедри і підписане студентом, керівником, консультантами з окремих розділів роботи;
- анотацію державною мовою та однією з мов міжнародного спілкування (стислий зміст роботи загальним обсягом не більше 150 слів);
- перелік скорочень (за необхідності) в алфавітному порядку;
- вступ (актуальність, мета, задачі, об'єкт та предмет дослідження, методи дослідження, наукова новизна отриманих результатів та їх практичне значення, публікації (за їх наявності) та особистий внесок студента, якщо опубліковані наукові роботи (або отримані позитивні рішення і патенти на винахід) за темою роботи виконані у співавторстві);
- огляд літератури;
- техніко-економічне обґрунтування і науково-технічне обґрунтування (за необхідності) та вибір оптимальних варіантів математичних моделей об'єкта та предмета і методів дослідження тощо;
- розділи основної частини, зміст і перелік яких обумовлюється профілем спеціальності та темою магістерської роботи, а вимоги до них конкретизуються випусковою кафедрою у методичних вказівках до виконання магістерської роботи з відповідної спеціальності;
- розділ економічної частини, який повинен містити розрахунок ефективності розробки, розрахунки витрат на проведення пошукових проектних робіт, виготовлення дослідних зразків тощо;
- висновки, в яких сформульовано основні підсумки роботи, отримані результати, перспективи і напрямки подальших досліджень тощо;
- список використаної літератури, в якому найменування використаних літературних джерел, патентів, нормативно-технічних документів, адреси сайтів Інтернету тощо розміщуються в порядку появи посилань у тексті ПЗ або алфавітному порядку;
- додатки (таблиці, різні схеми тощо).

Графічна частина магістерської роботи містить усі обов'язкові

матеріали, зазначені у завданні, а також додаткові ілюстративні матеріали (слайди, плакати), виконані з метою полегшення захисту (кількість не регламентується, але вони не замінюють обов'язкових схем та інших ілюстрацій).

Графічна частина магістерської роботи оформляється згідно з вимогами чинних стандартів.

2.2. Вимоги до оформлення магістерської роботи

Роботу необхідно оформлювати відповідно до Державного стандарту України ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення» та «Методичних вказівок щодо оформлення курсових та кваліфікаційних робіт» [72]. З огляду на високі вимоги нормативних документів необхідно неухильно дотримуватися порядку подання окремих видів текстового матеріалу, таблиць, формул та ілюстрацій.

Магістерську роботу друкують на одній стороні аркуша білого паперу формату А4, шрифт – TimesNewRoman (для виділення прикладів, понять тощо допускається використання інших шрифтів), розмір шрифту – 14, відстань між рядками 1,5 інтервала (до 30 рядків на сторінці), верхнє і нижнє поле – 20 мм, ліве – 30 мм, праве – 10 мм.

Шрифт друку повинен бути чітким. Щільність тексту повинна бути однаковою. Вписувати в нього окремі іншомовні слова, формули, умовні позначки можна чорнилом тільки чорного кольору.

Кожну формулу записують з нового рядка, симетрично до тексту. Між формулою і текстом пропускають один рядок. Умовні буквені позначення (символи) в формулі наводять в тексті або зразу ж під формулою. Для цього після формули ставлять кому і записують пояснення до кожного символу з нового рядка в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі, розділяючи крапкою з комою. Перший рядок повинен починатися з абзацу зі слова «де» і без будь-якого знака після нього. Всі формули нумерують в межах розділу арабськими числами. Номер вказують в круглих дужках з правої сторони, в кінці рядка, на рівні закінчення формули. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, розділених крапкою. Дозволяється виконувати нумерацію в межах всього документа.

Текст основної частини роботи поділяють на розділи, підрозділи, пункти, підпункти. Заголовки структурних частин роботи: ЗМІСТ, ВСТУП, РОЗДІЛ, ВИСНОВКИ, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ, ДОДАТКИ друкують великими літерами симетрично до тексту жирним шрифтом.

Заголовки структурної частини (розділи) також друкують великими

літерами симетрично до тексту жирним шрифтом. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацу жирним шрифтом. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацу. В кінці заголовка ставиться крапка. Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) і текстом повинна дорівнювати 3–4 інтервалам (2 введення).

Кожну структурну частину магістерської роботи треба починати з нової сторінки.

До загального обсягу магістерської роботи не входять додатки, список використаних джерел, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Водночас усі сторінки зазначених елементів роботи підлягають нумерації.

Ілюстративний матеріал для захисту магістерської роботи може бути виконано у вигляді плакатів, креслень і презентуватися за допомогою оверхедів (світлопроекторів) та комп'ютерних засобів. Зміст ілюстративного матеріалу повинен з достатньою повнотою відображати основні положення, які виносяться на захист.

Усі сторінки магістерської роботи підлягають нумерації на загальних засадах.

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, малюнків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №.

На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Номер розділу ставлять після слова «РОЗДІЛ», після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка друкують заголовок розділу.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу крапка не ставиться, наприклад: «2.3» (третій підрозділ другого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. В кінці номера крапка не ставиться, наприклад: «1.3.2» (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок пункту. Пункт може не мати заголовка. При відсутності заголовка в кінці номера ставимо крапку.

Підпункти нумерують у межах кожного пункту за такими ж правилами, як пункти.

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці

необхідно подавати безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці.

Ілюстрації позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках. Якщо в роботі один рисунок, його нумерують за загальними правилами.

Номер ілюстрації повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка. Номер ілюстрації, її назва і пояснювальні підписи розмішують послідовно під ілюстрацією.

Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) в межах розділу. В лівому верхньому куті перед відповідним заголовком таблиці розмішують напис «Таблиця» із зазначенням її номера. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, а після номера таблиці тире, наприклад: «Таблиця 1.2 –». Якщо в роботі одна таблиця, її нумерують за загальними правилами.

При переносі частини таблиці на іншу сторінку слово «Таблиця» і номер її вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова «Продовження табл.» і вказують номер таблиці, наприклад, «Продовж. табл. 1.2».

Формули нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Нумери формул пишуть біля правого поля аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: (3.1) (перша формула третього розділу).

2.3. Вимоги до оформлення основних структурних елементів магістерської роботи

Титульний аркуш

Перша сторінка роботи, оформляється відповідно до вимог державних стандартів з бібліотечної та видавничої справи. Титульний аркуш (дод. В) повинен містити наступні реквізити:

- назву навчального закладу;
- назву факультету та кафедри;
- тему магістерської роботи;
- прізвище, ім'я, по батькові автора;
- курс і номер його групи;
- прізвище, ініціали, учений ступінь і звання наукового керівника;
- місце та рік виконання магістерської роботи.

Завдання

Завдання до магістерської роботи містить: тему магістерської роботи, строки виконання, вихідні дані до роботи та зміст пояснювальної записки. Приклад оформлення завдання приведений у додатках (додаток Б).

Анотація

В анотації, обсяг якої нараховує приблизно 800 знаків, зазначається прізвище та ініціали здобувача, назва кваліфікаційної роботи, основний зміст та результати дослідження, ключові слова (слова специфічної термінології за темою, які найчастіше зустрічаються у кваліфікаційній роботі) наводяться у називному відмінку. Кількість ключових слів – 5-7.

Анотація має бути написана українською, російською та однією з іноземних мов (найчастіше – англійською).

Зміст

Зміст (власне робочий індивідуальний план) подають на початку магістерської роботи. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів, зокрема вступу, висновків до розділів, загальних висновків, додатків, списку використаної літератури та ін. Тобто, являє собою список послідовно-складених заходів, які розкривають зміст теми; його варто робити розгорнутим і детальним. Робочий план складається з розділів, назви та послідовність яких повинні відображати структуру дослідження теми; від загальних питань переходити до більш конкретних. Таким чином складається структура кожного наступного розділу. У процесі виконання магістерської роботи зміст може бути скорегований (за погодження наукового керівника).

Перелік скорочень та умовних позначень

Якщо в роботі вжита специфічна термінологія, а також використано маловідомі скорочення, нові символи, позначення і таке інше, то їх перелік може бути поданий в роботі у вигляді окремого списку, який розміщують перед вступом. Перелік варто друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять, наприклад, скорочення, а справа – детальну розшифровку.

Якщо ж в роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а їх розшифровку наводять у тексті при першому згадуванні.

Вступ

Обсяг вступу 4...6 сторінок і в ньому відображається актуальність і доцільність обраної теми.

У вступі розкривають сутність і стан наукової або науково-

практичної проблеми (задачі) та її значущість, підстави і вихідні дані для розробки теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження.

Далі подають загальну характеристику випускної роботи в рекомендованій нижче послідовності.

Актуальність теми. Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями проблеми (наукової задачі), обґрунтовують актуальність та доцільність роботи для розвитку галузі знань 18 «Виробництво та технології», особливо на користь України. Висвітлення актуальності повинно бути лаконічним і наголошувати саме на сутності проблеми.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Коротко викладають зв'язок вибраного напрямку досліджень з планами організації, де виконана робота, а також з галузевими та (або) державними планами та програмами.

Мета і задачі дослідження. Формулюють мету роботи і задачі, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Не слід формулювати мету як «Дослідження...», «Вивчення...», тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету.

Об'єкт дослідження. Це процес або явище, що створює проблемну ситуацію і обрані для вивчення (наприклад, технологія желюваних солодких страв).

Предметом дослідження магістерської роботи є закономірності функціонування та розвитку об'єкта, різноманітні його якості, властивості, тощо. Предмет дослідження міститься в межах об'єкта.

Об'єкт і предмет як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. Приклад предмету: технологія желе лимонного з використання фурцеларану.

Наукова новизна одержаних результатів - одна з головних вимог до теми роботи. Вона повинна містити рішення нової наукової задачі або нові розробки, що розширюють існуючі межі знань у певній галузі науки.

Подають коротку анотацію нових наукових чи практичних положень (рішень), запропонованих студентом особисто. Необхідно показати відмінність одержаних результатів від відомих раніше, описати ступінь новизни (*вперше одержано, удосконалено, дістало подальший розвиток*).

Новизна роботи і тема органічно пов'язані. Новизна може бути пов'язана як зі старими ідеями, що виражається в їх поглибленні, конкретизації, додаткової аргументації, показом можливого використання в нових умовах, в інших областях знання і практики, так і з новими ідеями, висунутими особисто здобувачем.

Публікації. Вказують публікації по темі роботи, якщо вони є.

Основна частина (розділи)

Зміст і результати досліджень варто наводити логічно з посиланням на публікації науковців (за необхідністю) і уникненням бездоказових тверджень. Щоб магістерська робота набула логічної послідовності та системності, основну її частину виокремлюють в розділи, підрозділи, пункти та підпункти. Так, розділи, як правило, включають в себе:

- підрозділи (нумерація складається з двох чисел, відокремлених крапкою),
- пункти (нумерація – з трьох чисел),
- підпункти (нумерація – з чотирьох чисел).

Висновки

Після основної частини магістерської роботи формують загальні висновки, обсяг яких не повинен перевищувати 1,5...2 сторінки. Звичайно ж, висновки необхідно робити за кожним розділом магістерської роботи (узагальнені результати конкретного розкритого питання).

У загальних висновках викладають найбільш важливі наукові та практичні результати, одержані під час виконання магістерської роботи, які повинні містити формулювання розв'язаної наукової проблеми, її значення для науки і практики, відповіді на поставлені задачі.

Пропозиції

Бажано запропонувати рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів. Варто акцентувати увагу на можливість впровадження результатів власної науково-дослідної роботи у виробництво.

Список використаних джерел

При написанні роботи магістр повинен обов'язково посилатися на авторів і джерела, з яких запозичив матеріали або окремі результати.

Список використаних джерел можна розміщувати одним із таких способів:

- у порядку появи посилань у тексті,
- в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків,
- у хронологічному порядку.

Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний опис списку використаних джерел може оформлятися відповідно до одного із стилів, віднесених до рекомендованого переліку міжнародних стилів оформлення публікацій або ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис,

бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

Додатки

Після бібліографічного списку магістерська робота містить додатки. До додатків належить допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття роботи. Вони оформляються у вигляді технологічних схем, таблиць, діаграм, графіків, рисунків тощо.

Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках роботи, кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований 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 позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток А, додаток Б і т.д. Один додаток позначається як додаток А.

Ілюстрації, таблиці і формули, які розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка.

3. ПОРЯДОК ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКИХ РОБІТ

3.1. Надання магістерської роботи на кафедрі

Належним чином оформлена магістерська робота подається на кафедрі та науковому керівникові для перевірки.

Магістерська робота готується державною мовою та повинна бути наданою в твердому переплетенні.

Магістерська робота підписується автором, керівниками окремих розділів роботи (за умов рекомендацій кафедри), науковим керівником та завідувачем кафедри.

Магістерська робота в електронному та роздрукованому та зшитому вигляді залишається на кафедрі.

Відповідно до календарного плану студент має подавати роботу частинами на перегляд, а у встановлений графіком кінцевий термін подає завершеною магістерську роботу на рецензування науковому керівникові.

У разі позитивної рецензії наукового керівника роботу реєструють на кафедрі і передають на розгляд завідувачеві кафедри, який має прийняти рішення про допуск студента до захисту роботи на засіданні ЕК.

Магістерська робота обов'язково повинна бути рецензованою. *Рецензування* доручають висококваліфікованим фахівцям (викладачам і науковцям) СНАУ (внутрішнє рецензування), провідним спеціалістам

виробничих, наукових і проектних організацій (зовнішнє рецензування). Склад рецензентів затверджується наказом за поданням завідувача кафедри.

Рецензія від підприємства (установи, організації), за матеріалами якого проведено дослідження, завіряється підписом його керівника та відповідною печаткою. Цей документ необхідний для підтвердження достовірності наведених у випускній кваліфікаційній роботі матеріалів щодо діяльності підприємства-об'єкта дослідження.

При рецензуванні випускної кваліфікаційної роботи рекомендується визначати:

- новизну постановки і розроблення проблеми;
- використання наукових методів дослідження;
- аргументованість висновків і обґрунтованість пропозицій;
- вміння здобувача освітнього ступеня магістра, чітко, грамотно й аргументовано викладати матеріал, правильно оформлювати його;
- недоліки та зауваження щодо змісту роботи, її оформлення;
- висновок про можливість допуску до захисту.

Рецензія надається письмово і містить загальний висновок щодо рекомендації до захисту із зазначенням оцінки за прийнятою шкалою оцінювання знань у СНАУ.

З метою визначення якості та ступеня готовності до захисту випускної кваліфікаційної роботи випускова кафедра організовує попередній його захист з обов'язковою презентацією студентом основних положень.

Попередній захист випускної кваліфікаційної роботи проходить із залученням профільних фахівців кафедри, за участі керівника освітньо-професійної програми, та регламентується розпорядженням по кафедрі з представленням графіку, який доводиться до відома студента.

Комісія робить узагальнений висновок про готовність випускної кваліфікаційної роботи до захисту, про що ставить відповідну позначку в індивідуальному плані про виконання випускової кваліфікаційної роботи.

Після успішного проходження попереднього захисту випускна кваліфікаційна робота передається на розгляд завідувачу кафедри, який робить висновок про рекомендацію її до захисту на засіданні ЕК.

Студенти, випускні кваліфікаційні роботи яких на попередньому захисті і розгляді завідувачем випускової кафедри були оцінені позитивно, допускаються деканом до захисту на засіданні ЕК не пізніше, ніж за 5 днів до початку її роботи (відповідно до «Положення про екзаменаційну комісію з атестації здобувачів вищої освіти у СНАУ»). У такий же термін студент подає на кафедру переплетену випускну кваліфікаційну роботу.

У разі виявлення формальних невідповідностей, у тому числі в формулюванні теми, назві підприємства (організації), за матеріалами якого виконано дослідження тощо, випускна кваліфікаційна робота не

реєструється, на рецензування не приймається і до захисту не допускається.

Студент не має права вносити зміни у магістерську роботу після її реєстрації.

Титульна сторінка представленої роботи містить підписи: студента, наукового керівника, керівника відповідної освітньо-професійної програми, наукового консультанта.

3.2. Захист магістерської роботи

Захист магістерської роботи відбувається в присутності призначеної екзаменаційної комісії з обов'язковим використанням електронних засобів (наприклад програма PowerPoint).

Студент готує виступ на 10–12 хвилин з використанням необхідного ілюстративного матеріалу – наочної ілюстрації відповідних тверджень під час доповіді, – зміст та якість якого перевіряє науковий керівник. Кількість примірників ілюстративного матеріалу повинна відповідати кількісному складу ЕК. Зразок оформлення титульної сторінки ілюстративного матеріалу наведено у дод. Г.

Загальні положення щодо написання доповіді.

Підготовка якісної доповіді забезпечує успішність загальної підготовки до захисту випускної кваліфікаційної роботи. Доповідь повинна містити стислий виклад основних результатів за темою випускної роботи та висновки.

Загальна мета доповіді полягає в тому, щоб не просто прочитати підготовлений текст, а донести та розкрити наукові результати на основі виконаної роботи. Виступ доповідача має показати важливість і цінність виконаної роботи, актуальність обраної теми та відобразити особистий внесок щодо вирішення поставлених завдань.

На захисті члени екзаменаційної комісії (ЕК) оцінюють, перш за все, ступінь готовності студента до захисту випускної кваліфікаційної роботи, та звертають увагу на наступне:

- актуальність роботи, відповідність висновків поставленим завданням;
- змістовність основної частини кваліфікаційної роботи,
- достатність і відповідність інформації, представленої в роздатковому матеріалі.
- відгук наукового керівника (позитивні сторони і недоліки роботи);
- рецензію (позитивні сторони і недоліки роботи);
- відповідність вимогам оформлення, використання наукового стилю при написанні роботи;
- оформлення списку використаних джерел роботи.

Доповідь для захисту кваліфікаційної роботи повинна містити основні 3 блоки:

- *вступ і постановка проблеми, визначення її актуальності;*
- *основна частина – результати виконаної роботи;*
- *апробація результатів, висновки і рекомендації.*

Структура доповіді повинна включати:

- *привітання;*
- *актуальність теми;*
- *мета, завдання, об'єкт, предмети;*
- *організація досліджень;*
- *характеристика технологічної схеми страви (продукту) - аналогу;*
- *моделювання технологічного процесу;*
- *характеристика показників якості нової сировини;*
- *результати проведених досліджень за заданою тематикою (фізико-хімічні, структурно-механічні, функціонально-технологічні показники нової сировини та готового продукту);*
- *обґрунтування рецептурного складу та технологічних параметрів процесу виробництва нової харчової продукції;*
- *результати оцінки харчової, біологічної цінності та калорійності харчової продукції;*
- *аналіз небезпечних чинників виробництва даної продукції;*
- *оцінка економічної ефективності виробництва інноваційного продукту;*
- *перелік наукових публікацій за темою роботи;*
- *висновки;*
- *закінчення доповіді.*

За результатами захисту і з урахуванням відгуків наукового керівника та рецензента екзаменаційною комісією виставляється оцінка.

3.3. Загальні критерії оцінювання кваліфікаційної магістерської роботи

Під час виконання випускної кваліфікаційної роботи студент демонструє: вміння логічно та аргументовано викладати матеріал, коректно використовувати аналітичні, статистичні, математичні та інші методи наукового дослідження, проводити експерименти; володіння навичками узагальнення, формулювання висновків; вміння працювати з літературними джерелами.

За підсумками позитивного захисту студентів виставляється диференційована оцінка за 5-ти та 100-то бальною шкалою. Критерії оцінювання кваліфікаційної магістерської роботи та її захисту представлено у (табл. 3.1;3.2).

Таблиця 3.1 - Розподіл балів для окремих етапів та елементів виконання кваліфікаційної (магістерської) роботи

№ з/п	Критерії оцінювання виконання кваліфікаційних робіт	Бали
1	Правильність формулювань об'єкту, мети і завдань дослідження.	до 2
2	Відповідність змісту роботи її темі, грамотність структурування роботи, збалансованість її розділів.	до 7
3	Системність викладу матеріалу, відсутність повторів, логічних помилок.	до 7
4	Ступінь самостійності роботи (відсутність академічного плагіату), наявність посилань.	до 10
5	Використання та опанування сучасної літератури, чинних нормативно-правових актів; правильність розрахунків, застосування методів економічного, статистичного аналізу тощо.	до 10
6	Теоретична обґрунтованість основних положень кваліфікаційної роботи, що підтверджені підібраним та систематизованим фактичним і статистичним матеріалом.	до 10
7	Правильність оформлення (роботи в цілому, таблиць, рисунків, посилань, списку використаних джерел)	до 7
8	Дотримання графіку підготовки роботи, періодичність консультування із науковим керівником і т.п	до 7
	Разом	Не більше 60

Таблиця 3.2 - Критерії оцінювання комісією рівня захисту кваліфікаційної (магістерської) роботи

Кількість балів	Рівень знань здобувача вищої освіти	Критерії оцінювання
36 – 40	високий	Доповідь здобувача вищої освіти носила продуманий, структурований характер, містила основні результати проведеного дослідження, здобувач вищої освіти продемонстрував вільне володіння матеріалом за темою дослідження,

		<p>відповіді на питання членів комісії повні, розуміння матеріалу глибоке, основні вміння сформовані та засвоєні, виклад логічний, доказовий (обґрунтований), висновки і узагальнення точні, здобувач вищої освіти орієнтується в системі чинного законодавства, використання фахової термінології правильне, висновки за результатами дослідження продемонстровано за допомогою ілюстративного матеріалу (розрахунків).</p>
32-36		<p>Доповідь здобувача вищої освіти продумана, обґрунтована, містить основні результати проведеного дослідження, відповіді на питання членів комісії достатні, розуміння матеріалу глибоке, основні вміння сформовані та засвоєні, висновки і узагальнення точні; здобувач вищої освіти орієнтується в системі чинного законодавства; використання фахової термінології правильне, висновки за результатами дослідження продемонстровано за допомогою ілюстративного матеріалу (розрахунків).</p>
30-32	достатній	<p>Доповідь здобувача вищої освіти продумана, обґрунтована, містить основні результати проведеного дослідження, відповіді на питання членів комісії повні, розуміння матеріалу достатньо глибоке, основні вміння сформовані та засвоєні, висновки і узагальнення точні; здобувач вищої освіти орієнтується в системі чинного законодавства; використання фахової термінології правильне. Але виклад недостатньо систематизовано, у визначенні понять, термінології та узагальненнях мають місце окремі помилки, які виправляються за допомогою додаткових питань членів комісії, окремі висновки кваліфікаційної роботи не відображені при захисті, окремі висновки за результатами дослідження не продемонстровано за допомогою ілюстративного матеріалу (розрахунків).</p>
27-30		<p>Доповідь здобувача вищої освіти належним чином не систематизована, непродумана, основні результати проведеного дослідження розкриті частково, відповіді на питання членів комісії необґрунтовані, розуміння матеріалу поверхневе; здобувач вищої освіти слабо орієнтується в системі чинного законодавства; використання фахової термінології з неточностями, окремі висновки за результатами дослідження не</p>

		продемонстровано за допомогою ілюстративного матеріалу (розрахунків).
24-27	середній	Доповідь здобувача вищої освіти належним чином не систематизована, непродумана, основні результати проведеного дослідження розкриті частково, відповіді на питання членів комісії необґрунтовані, розуміння матеріалу поверхове; здобувач вищої освіти не орієнтується в системі чинного законодавства; використання фахової термінології з неточностями. Висновки та пропозиції недостатньо обґрунтовані та мають сумнівний прикладний характер, висновки за результатами дослідження не продемонстровано за допомогою ілюстративного матеріалу (розрахунків).
14-24	низький	Доповідь здобувача вищої освіти належним чином не підготовлена, відповіді на питання членів комісії необґрунтовані або відсутні, розуміння матеріалу поверхнєве; здобувач вищої освіти не орієнтується в системі чинного законодавства; не вмє використовувати професійну термінологію. Робота свідчить про недостатню сформованість основних фахових вмнь, відсутнє обґрунтування практичного та прикладного значення дослідження, висновки за результатами дослідження не продемонстровано за допомогою ілюстративного матеріалу (розрахунків).
0-14		Доповідь здобувача вищої освіти не підготовлена, відповіді на питання членів комісії необґрунтовані або відсутні, розуміння матеріалу поверхове; здобувач вищої освіти не орієнтується в системі чинного законодавства; не вмє використовувати професійну термінологію. Робота свідчить про несформованість основних фахових вмнь, окремі висновки за результатами дослідження не продемонстровано за допомогою ілюстративного матеріалу (розрахунків).

4. ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАПИСАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

В даному розділі детально розглянуті підходи та рекомендації до написання окремих розділів магістерської роботи. Надано типові таблиці, розрахунки, але всі вони можуть корегуватись і цілком змінюватись з урахуванням особливостей теми роботи.

Основна частина представлена наступними розділами:

Розділ I «ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМАТИКОЮ» (моніторинг сучасних тенденцій у виробництві за темою роботи, теоретичне обґрунтування актуальності, висновки щодо забезпечення цільових функцій організму та перспективи подальших досліджень);

Розділ II «ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ» (вибір схеми проведення досліджень, зазначення об'єкту та методів досліджень);

Розділ III «РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, ОБґРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ПРОДУКТУ, ТЕХНОЛОГІЇ, ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ОТРИМАННЯ ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ» (експериментальна частина з аналізом та узагальненням результатів досліджень);

Розділ IV «АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ»;

Розділ V «РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ» .

4.1. Огляд літератури за обраною тематикою (РОЗДІЛ I)

Під оглядом літератури розуміється письмова робота, що містить зведену характеристику стану обраного технологічного питання, необхідного і достатнього для розуміння фахівцями даної галузі. Загалом, огляд літератури володіє певним цільовим призначенням (орієнтація фахівців в інформаційному потоці), характеризується специфічними композиційними і стильовими особливостями, містить зведену характеристику стану питання та складається з основних 4 пунктів і висновку.

Технологічні аспекти виробництва харчової продукції за обраною темою. Варто більш глибоко розкрити проблемні питання, які вже підіймались у вступі («Обґрунтування актуальності обраної наукової проблеми») за логічною послідовністю. Спочатку, варто дослідити сучасний стан галузі, до якої належить визначена за обраною темою магістерської роботи група харчової продукції, потім – існуючі технологічні проблеми та запропонувати можливі шляхи вирішення цих проблем. Вирішальним моментом даного пункту є обрання свого шляху (напрямку) вирішення проблемних технологічних питань та наукове обґрунтування цього шляху.

Характеристика рецептурних компонентів, які входять до складу харчової продукції за обраною темою. Задля повнішого аналізу обраної технології харчової продукції, діагностики технологічного процесу варто

надати характеристику основної та допоміжної сировини харчової продукції (за текстом або у вигляді таблиць, рисунків тощо).

Аналіз існуючих технологій харчової продукції за обраною темою. Опис традиційних напрямків реалізації технологічного процесу обраної харчової продукції.

Обґрунтування інноваційного рішення технологічної проблеми харчової продукції за обраною темою. Може бути реалізовано рядом інноваційних заходів. Наприклад, зміною хімічного складу харчової продукції та отримання готової інноваційної харчової продукції з підвищеним вмістом білку, харчових волокон, вітамінів, макро- та мікроелементів тощо. Як інноваційне рішення можна запропонувати подовження строку придатності наукової розробки внаслідок введення різних складників тощо. Можливо, наприклад, покращувати текстурні характеристики нового продукту (відносно продукту-аналога), вводячи різні структуроутворювачі та ін. Перспективним інноваційним рішенням є розробка ресурсозберігаючих технологій харчування, що досягається низкою можливостей: заміною дорожчої сировини на більш дешеву; скороченням технологічного процесу виробництва та ін.

Варто взяти до уваги, що запропоновані інноваційні харчові продукти варто порівнювати з їхніми продуктами-аналогами за хімічним складом, органолептичними, фізико-хімічними, реологічними, мікробіологічними властивостями.

Висновки. Варто зробити короткий підсумок щодо мети та задач дослідження.

4.2. Організація, об'єкт, предмети та методи дослідження (РОЗДІЛ 2)

Організація досліджень включає розроблення загального плану теоретичних та експериментальних досліджень, які представляють у вигляді блок-схеми досліджень. Блок-схема досліджень містить перелік послідовних дій по формулюванню завдань магістерської роботи, вибору низки лабораторних досліджень (рисунок, таблиця, текст) та впровадження результатів у практику. Приклад оформлення блок-схеми досліджень приведено у додатку Е.

Розроблення плану-програми експерименту включає найменування теми дослідження, робочу гіпотезу, методику експерименту, план створення експериментальної ситуації, перелік необхідних матеріалів, приладів, установок. В ряді випадків до плану-програми включають роботи з конструювання та виготовлення приладів, апаратів, пристроїв, їх методичне обстеження, а також програми дослідних робіт на підприємствах.

Об'єкт та предмети дослідження.

Об'єктом дослідження є технологія розробленого або удосконаленого продукту.

Предмети дослідження – сировина, напівфабрикати, які використовуються в технології приготування продукції, що аналізується та розробляється. Усі продукти мають відповідати вимогам діючих нормативних документів. Це підтверджується таблицею 4.1

Таблиця 4.1 – Характеристика продуктів, що використовуються у роботі (приклад)

Продукт	Нормативний документ, вимогам якого має відповідати якість продукту
Вода питна	ДСТУ 7525:2014
и т.д.	

Методи досліджень. При виконанні магістерської роботи застосовують сучасні методи досліджень – стандартні та спеціальні органолептичні, фізико-хімічні, реологічні, мікробіологічні методи визначення якості та безпеки вихідної сировини, напівфабрикатів та готових виробів; математичні методи планування експерименту та обробки експериментальних даних із використанням комп'ютерних технологій. Необхідно надати їх короткий опис (бажано для кожної методики виділяти до 10 рядків друкованого тексту). На стандартні методи дозволено тільки посилатися.

Якщо у дослідженні використовуються стандартні методи визначення окремих показників, описувати ці методи не потрібно, досить посилатися на відповідний стандарт.

Застосування **сучасних інформаційних технологій** для підвищення ефективності розробки полягає у зборі інформації, її обробці, візуалізації наукових досліджень, веденні протоколу експерименту, підготовці презентації та звіту, використанні різних методів моделювання. Використовуючи сучасні інформаційні технології магістрант здобуває навички роботи з основними складовими сучасного програмного забезпечення персонального комп'ютера та технічними засобами, ознайомлюється з основами технології розв'язування задач за допомогою комп'ютера, починаючи від їх постановки та побудови відповідних інформаційних моделей і закінчуючи інтерпретацією результатів, отриманих за допомогою комп'ютера.

4.3. Результати експериментальних досліджень, обґрунтування складу продукту, технології, оптимізація технологічних рішень

отримання харчового продукту (РОЗДІЛ 3)

З урахуванням різних технологічних чинників необхідно запропонувати проект рецептури на нову харчову продукцію задля можливості подальшого дослідження харчової продукції в лабораторних умовах і можливого корегування за результатами цих досліджень.

На першому етапі необхідно керуватися органолептичними показниками. Потім потрібно підтвердити поліпшення розрахунком харчовій та енергетичної цінності у вигляді таблиці (додаток Д).

Характеристика використовуваної сировини-добавки

У підрозділі характеризуються органолептичні, фізико-хімічні, технологічні властивості використовуваної добавки, зміни у страві-аналогі, які відбудуться після її використання.

Визначення кількості добавки

На першому етапі кількість добавки визначається на підставі органолептичної оцінки, що оформлюється у вигляді таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Порівняльна характеристика органолептичних показників досліджуваних зразків котлет (приклад)

Найменування продукту	Частка волоського горіху, % від м'яса	Оцінка продукту по п'яти бальній шкалі					Загальна оцінка в балах
		Зовнішній вигляд	Колір	Запах, аромат	Консистенція	Смак	
Котлети січені з птиці № 732	-	5	5	5	5	5	25
Зразок №1	10	5	5	5	4	5	24
Зразок №2	15	5	5	5	5	5	25
Зразок №3	20	5	5	5	4	4	23

З таблиці видно, що оптимальною часткою добавки є 15% від маси м'яса.

Обґрунтування складу та технології харчової продукції

Аналіз рецептурного складу нового продукту

Аналіз рецептурного складу нового продукту окрім текстового опису, пропонується надати у вигляді таблиці наступної форми: (таблиця 4.3.).

Таблиця 4.3 - Аналіз рецептурного складу нового продукту

Назва	Кількість сировини на кг	Вміст, %	Роль у
-------	--------------------------	----------	--------

продуктів	(шт.) продукції, кг		технологічному процесі
	Б	Н	

Визначення харчової та енергетичної цінності страви-аналогу і нової продукції

Харчову та енергетичну цінність страв розраховують за допомогою таблиці, форма якої наведено у додатку Д. У вигляді тексту наводять аналіз отриманих результатів. Розрахунок виконують на основі даних про вміст основних харчових речовин у сировині, й продуктах, що входять до складу розробленої страви (виробу). Для проведення розрахунку користуються довідковими таблицями «Хімічного складу харчових продуктів». [23]

Визначення термінів зберігання харчової продукції

Всі харчові продукти складаються з певної сировини, яка в процесі зберігання піддається розпаду і псуванню. Погіршенню якості і псуванню харчових продуктів запобігти неможливо, однак можна уповільнити процеси погіршення якості за рахунок внесення в рецептуру харчового продукту речовин з властивостями консерванту, підбором способу технологічного оброблення, використанням упаковки, дотриманням необхідних режимів зберігання та транспортування харчових продуктів.

В процесі удосконалення чи розроблення нової технології виробництва харчової продукції за рахунок внесення певних харчових добавок, встановлення відповідного співвідношення вмісту сировини у рецептурі харчового продукту чи зміни параметрів виробництва, необхідно передбачити та визначити вплив нововведення на терміни зберігання харчового продукту та його безпеку.

Індивідуальні характеристики безпеки та якості харчової продукції залежать від конкретного харчового продукту та технології його виробництва, і можуть бути дослідженні за рахунок використання фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень.

Відпрацювання технології нової страви

При розробленні технологій необхідно зазначити:

- найменування сировини (продуктів), що використовуються, у технологічній послідовності, починаючи з основних;
- норми закладки сировини (продуктів) масою бруто і нетто, при використанні напівфабрикатів - тільки масою нетто;
- масу напівфабрикатів (у разі потреби), яку отримують у процесі приготування страви (виробу);
- вихід напівфабрикату і готової страви (виробу).

У цьому розділі обов'язково необхідно надати таблицю з рецептурою нової харчової або кулінарної продукції з використанням в її складі

запропонованої інноваційної розробки. Також необхідно надати технологічну схему розробки.

Варто пам'ятати, що технологічна схема – це схема, кожна операція якої характеризується всіма можливими технологічними режимами та параметрами.

Удосконалення / розробка апаратурно-технологічної схеми виробництва харчової продукції

Удосконалення чи розроблення технології виробництва харчового продукту завершується розробкою апаратурно-технологічної схеми його виробництва з урахуванням впроваджених інновацій.

У даному розділі необхідно обґрунтувати вибір запропонованої апаратурно-технологічної схеми виробництва виробу із зазначенням її переваг.

Під час опису апаратурно-технологічної схеми слід звернути увагу на такі етапи:

- постачання і зберігання сировини та напівфабрикатів;
- підготовка і подача сировини на виробництво;
- отримання готових виробів;
- фасування та пакування продукції (при необхідності);
- складування і відвантаження продукції (при необхідності).

Опис апаратурно-технологічної схеми має включати всі операції до стадії пакування та відправлення готових виробів для споживання або на зберігання та зазначенням параметрів виробництва, умов зберігання готової продукції згідно нормативної документації або проведених досліджень. Під час описування технологічних схем в тексті наводять марки обладнання і вказують позиції згідно апаратурно-технологічної схеми.

Оптимізація технологічних рішень отримання харчового продукту

Розділ оформляють на аркушах паперу формату А4. Записи і рисунки розміщують з одного боку аркуша. Роздруковані результати виконання програм за індивідуальним завданням підшивають до додатків до диплому.

Зміст розділу:

- 1) мета оптимізації конкретного технологічного процесу згідно теми науково-дослідної роботи;
- 2) вихідні дані, згідно з індивідуальним завданням;
- 3) рисунок, що пояснює вихідні дані (якщо це необхідно);
- 4) теоретичні формули і розрахунки за вихідними даними;
- 5) зведена таблиця вихідних даних і результатів або результати розрахунків (залежно від конкретної технології);
- 6) графік, побудований за результатами розрахунку (якщо він потрібний);

7) висновки за результатами розрахунків і в цілому по роботі.

Об'єкти моделювання та узагальнений алгоритм розробки математичних моделей технологічних процесів

Харчове виробництво, як правило, являє собою послідовність трьох основних операцій: підготовка сировини, безпосередньо перетворення і отримання цільових продуктів. Ця послідовність операцій втілюється в єдину складну харчову технологічну систему (ХТС). Сучасне харчове підприємство, як система великого масштабу, складається з великого числа взаємопов'язаних підсистем, між ними існують взаємовідносини підпорядкованості, що мають ієрархічну структуру з трьома основними ступенями.

Під харчовою технологічною системою розуміють сукупність фізико-хімічних процесів виробництва і засобів для їх реалізації. Таким чином, харчова технологічна система містить: рецептурний склад, власне процес, параметри технологічних процесів та обладнання, за допомогою якого проводяться різні операції, засоби для контролю та управління процесами і зв'язку між ними.

Система взаємодіє з зовнішнім середовищем і може бути кількісно оцінена сукупністю вхідних параметрів X і вихідних параметрів Y (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Найпростіша структура системи

В якості вхідних параметрів можна прийняти кількість сировини, що переробляється, його склад, температуру і т.д.; вихідними параметрами можуть бути: кількість готового продукту, концентрація, реологічні параметри, строк придатності, температура та інші властивості. Для відповідності вихідних параметрів заданим значенням на них впливають за допомогою керуючих змінних.

Таким чином, ХТС – це досить складний об'єкт, який можна розчленувати (провести декомпозицію), на складові підсистеми, або елементи. Ці підсистеми інформаційно пов'язані одна з одною і, можливо, з навколишнім середовищем об'єкта.

Послідовність вирішення задач методами експериментально-статистичного моделювання

У традиційних технологіях продукції ресторанного господарства використовується переважно емпіричний підхід до добору кількості інгредієнтів та параметрів технологічних операцій, часом необґрунтований з погляду фізико-хімічних процесів, їх оптимальності, економічної доцільності, без обліку широких можливостей технологічних систем, що знижує конкурентоспроможність харчової продукції.

Науково обґрунтований підхід до проектування технологічних систем виробництва харчових продуктів потребує активного використання математичного апарату для складання моделей технологічного процесу, знаходження оптимального розв'язку з метою раціоналізації технологічного циклу виробництва харчових продуктів.

Задачі експериментально-статистичного моделювання, як і будь-які наукові й технологічні задачі, вирішуються за певною послідовністю дій, які дозволяють пройти шлях від постановки цих задач до одержання результатів. Ці етапи будуть присутні при розв'язку будь-якої практичної задачі на основі вказаних методів.

Етап 1 – формування мети і задач дослідження. На цьому етапі безпосередньо формулюються цілі і задачі, які мають бути розв'язані за результатами проведення дослідження. Це може бути, наприклад, задача оптимізації досліджуваного об'єкту. Тут же визначаються обсяги і джерела фінансування досліджень, засоби для їх проведення, тощо.

Етап 2 – виділення функцій відгуку. На цьому етапі проводиться аналіз всіх результуючих змінних об'єкту і обираються ті, що будуть використані в дослідженні в якості функцій відгуку. Функціями відгуку можуть обиратися одна чи декілька результуючих змінних. Зрозуміло, що ці змінні мають поперше відповідати меті і задачам досліджень, а по-друге відповідати встановленим для функцій відгуку критеріям. Крім того, на цьому етапі обирають, або за необхідності встановлюють, шкалу числових оцінок функцій відгуку, обирають спосіб і визначають похибку вимірювання потрібних результуючих величин та реєстрації результатів цих вимірювань.

Етап 3 – виділення факторів. Фактори, які будуть варіюватися в дослідженні, обираються так, щоб вони суттєво впливали на всі, або на переважну кількість функцій відгуку. Крім того, очевидно, фактори повинні відповідати вимогам, що пред'являються до них. В разі необхідності може бути проведений аналіз результатів попередніх досліджень або проведена деяка, зазвичай незначна, кількість експериментів для перевірки значущості впливу тих чи інших факторів. До вибору кількості факторів потрібно віднестися надзвичайно відповідально. Введення в дослідження зайвих факторів може призвести до значного збільшення обсягу експериментів. В той же час, невключення в дослідження значущих факторів призведе до

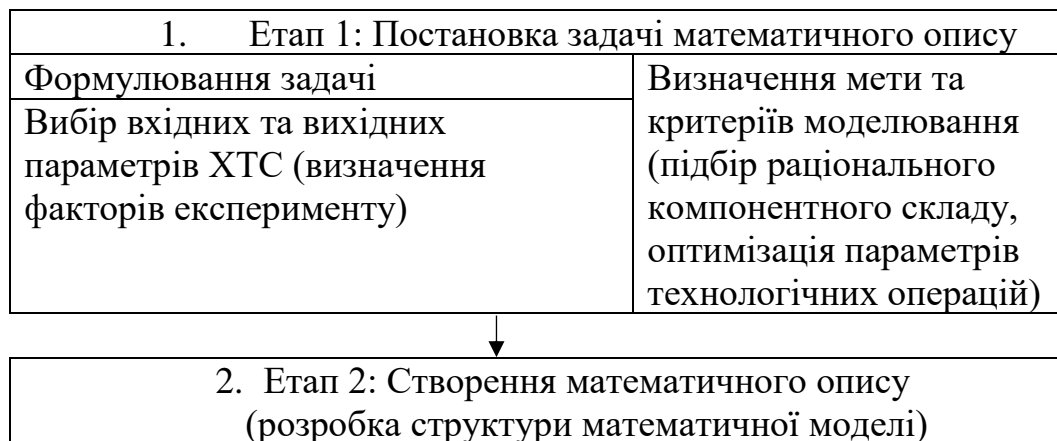
отримання неповних і помилкових результатів, що поставить під сумнів дослідження в цілому. На цьому ж етапі встановлюють області визначення факторів, обирають їх основні рівні та інтервали варіювання.

Етап 4 – обрання виду експериментально-статистичної моделі та плану експерименту. На цьому етапі у відповідності до поставленої задачі та за попередніми даними про вид функцій відгуку обирається порядок майбутньої експериментально-статистичної моделі (метод нелінійного програмування, багатофакторного експерименту). Врахувавши кількість обраних для дослідження факторів, отримують загальний вид моделі. На основі обраного виду моделі обирають план експерименту, а на основі обраного плану встановлюють кількість окремих експериментів та умови їх проведення. Крім того, тут же встановлюють кількість дослідів, які треба провести за однакових рівнів факторів – так званих паралельних дослідів.

Етап 5 – реалізація плану експерименту. На цьому етапі відбувається безпосереднє проведення експериментальних досліджень. Зрозуміло, що дослідження проводяться в умовах, що передбачені планом. Зі статистичної точки зору при реалізації експериментів необхідно дотримуватись принципу рандомізації. Цей принцип передбачає, що окремі експерименти повинні проводитися не послідовно як вказано в плані, а у випадковому порядку. Особливо це стосується паралельних дослідів.

Етап 6 – регресійний аналіз. Цей етап також інколи називають математичною обробкою результатів експерименту. Регресійний аналіз передбачає вирішення наступних задач: оцінка відтворюваності дослідів та виявлення грубих помилок при їх проведенні, розрахунок числових оцінок коефіцієнтів експериментально-статистичної моделі, оцінка значущості окремих складових частин моделі – регресорів, та оцінка адекватності одержаної моделі об'єкту дослідження.

Етап 7 – безпосереднє виконання мети дослідження, вирішення задач, поставлених на першому етапі на основі розроблених експериментально-статистичних моделей.



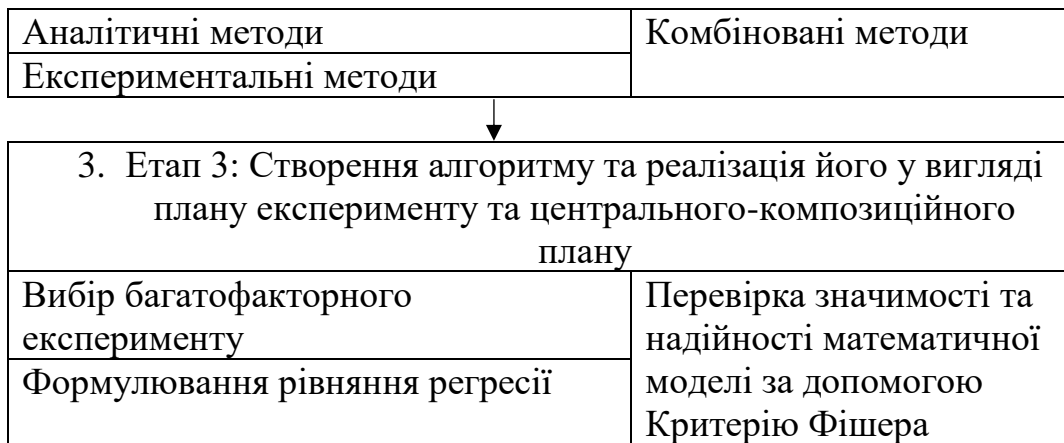


Рисунок 4.2 – Узагальнений алгоритм розробки математичних моделей
 Приклад оптимізації харчової цінності харчового продукту
 представлені у додатку Ж.

4.4. Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції (РОЗДІЛ 4)

Виробництво безпечної продукції є основною метою кожного підприємства харчової промисловості.

Для забезпечення стабільно високої якості та безпечності готової продукції Державним стандартом і законами України передбачено обов'язкове впровадження на підприємствах харчової промисловості міжнародної системи забезпечення безпечності харчових продуктів НАССР.

Система НАССР (**Hazard Analysis and Critical Control Point** – Аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки) – це попереджувальна система для забезпечення безпечності харчових продуктів. Вона ґрунтується на розумному застосуванні технічних і наукових принципів до всього ланцюга виробництва харчових продуктів: від поля (лану) – до столу.

Метою НАССР є ідентифікація небезпечних для споживачів чинників, які можуть виникнути на всьому виробничому ланцюжку, і встановлення контролю з метою гарантування безпечності продукту для споживача.

У основі сучасної системи НАССР лежить сім принципів:

Принцип 1. Проведення аналізу небезпечних факторів.

Принцип 2. Визначення критичних контрольних точок.

Принцип 3. Встановлення граничних значень.

Принцип 4. Введення системи контролю за ККТ.

Принцип 5. Встановлення коригувальних дій, що їх необхідно вжити, коли спостереження свідчать, що певна ККТ виходить з-під контролю.

Принцип 6. Встановлення процедури перевірки для підтвердження того, що система НАССР працює ефективно.

Принцип 7. Розроблення методів документування всіх процедур і ведення записів, пов'язаних із застосуванням цих принципів.

Даний розділ кваліфікаційної магістерської роботи виконується під час проходження професійної практики на підприємствах галузі шляхом розроблення плану НАССР для виробництва продукції за тематикою кваліфікаційної роботи. Для написання даного розділу потрібно користуватися методичними вказівками до проходження професійної практики на харчових підприємствах галузі для магістрів [31].

4.5. Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту (РОЗДІЛ 5)

Розрахунок економічної частини кваліфікаційної магістерської роботи слід виконувати виходячи з отриманих завдань до кваліфікаційної роботи. Пропонується розглянути 2 варіанти розрахунків.

ВАРІАНТ А – «Виробництво продукції у відокремленому підрозділі»

Практичну частину розрахунку економічної ефективності від впровадження інноваційного продукту слід розпочати з розробки виробничої програми. Особливістю формування виробничої програми в умовах ринку є врахування ролі маркетингу у формуванні плану виробництва і реалізації продукції підприємства.

Виробнича програма - це система адресних завдань з виробництва і доставки продукції споживачам у розгорнутій номенклатурі, асортименті, відповідної якості і у встановлені терміни згідно договорів поставок.

- *Номенклатура* – це перелік назв окремих видів продукції
- *Асортимент* - це різновидність виробів в межах даної номенклатури.

Показники виробничої програми	Натуральні – характеризують виробничу спеціалізацію підприємства та його часту на товарному ринку
	Вартісні – дають узагальнену оцінку діяльності підприємства, виражену в грошовому виразі

Обсяг продукції може бути розрахований через величину ресурсів:

$$ВП (ТП) = Ч*П,$$

де *Ч* – чисельність працюючих, чол..

П – продуктивність праці, що може бути виражена як виробіток, грн./люд.

або

$$ВП = П*Кв,$$

де *П* – проектна виробнича потужність підприємства, грн.

Кв – коефіцієнт використання проектної виробничої потужності

Результати розрахунку виробничої програми записуємо в таблицю 4.4.
Таблиця 4.4 - Обсяг виробництва продукції в вартісному виразі

Вид продукції	Річний обсяг виробництва, т	Оптововідпускна ціна, грн.	Вартість реалізованої продукції, тис. грн.
Всього:			

Розрахунок капітальних вкладень (за наявності)

Для визначення капітальних вкладень на придбання, доставку і монтаж обладнання складають кошторисно-фінансовий розрахунок за формою приведеною в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 - Кошторис витрат на придбання, доставку і монтаж обладнання

Найменування	Кількість одиниць	Ціна за одиницю, грн.	Вартість тис. грн.
Всього обладнання			
Транспортні витрати (5% вартості обладнання)			
Монтажні витрати (20% вартості обладнання)			
Разом			

Розрахунок нормативу оборотних засобів

Для забезпечення безперебійної ефективної діяльності підприємства, доцільним є розрахунок нормативу обігових коштів.

Норматив оборотних коштів, авансованих у сировину, основні матеріали і покупні напівфабрикати, визначається по формулі:

$$H = P * D,$$

де H - норматив оборотних коштів у запасах сировини, основних матеріалів і покупних напівфабрикатів;

P - середньодобова витрата сировини, матеріалів і покупних

напівфабрикатів (виходячи з технологічних розрахунків)

Д - норма запасу в днях.

Середньодобова витрата по номенклатурі споживаної сировини, основних матеріалів і покупних напівфабрикатів обчислюється шляхом ділення суми їхніх витрат за відповідний квартал на кількість днів у кварталі.

Визначення норми запасу - найбільш трудомістка і важлива частина нормування. Норма запасу встановлюється по кожному виду або групі матеріалів. Якщо вживається багато видів сировини і матеріалів, то норма встановлюється по основних видах, що займає не менш ніж 70-80% загальної вартості.

Розрахунок собівартості продукції

Розрахунок собівартості виробництва та реалізації продукції складається з розрахунку наступних основних статей:

Стаття «Сировина і основні матеріали» передбачає розрахунок вартості сировини і основних матеріалів (без ПДВ) та витрат на її транспортування.

Таблиця 4.6 - Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м3)	Вартість, грн
Разом			

У статтю «Допоміжні матеріали» включаються затрати на придбання пакувального матеріалу та тари.

Останні маркетингові дослідження доводять, що 85% споживачів звертають увагу на упаковку харчових продуктів першочергово. Тому саме від пакування може залежати результативність продажів товару.

Таблиця 4.7 - Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Сировина	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м3)	Вартість, грн
Разом			

Для розрахунку статті «Енерговитрати» використовують норми витрат електро- та енергоресурсів на випуск одиниці продукції (пара, електроенергія, вода, холод). Норми витрат та фактичну кількість спожитих енергоресурсів студент отримує в процесі спостереження під час виробничої практики на підприємстві.

Таблиця 4.8 - Енерговитрати на технологічні цілі

Сировина	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м3)	Вартість, грн
Вода, м ³		13,0	
Електроенергія, кВт/год		1,93	
...		...	
Разом			

Витрати по статті «Основна заробітна плата»

Фонд оплати праці – загальна сума всіх витрат на оплату працівників підприємства та виплат соціального характеру. Складається з: фонду тарифної заробітної плати погодинників та відрядників, доплат по преміальних системах.

У розрахунку прийматимемо:

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 робітника.

Календарний фонд 365 днів.

Святкові дні 10 днів.

Вихідні дні 104 днів.

Номинальний фонд робочого часу 251 день.

Тривалість зміни 8 год.

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 працівника: 1770,4 год.

Мінімальна заробітна плата: з 1 грудня 2016 року – 1600 грн. (погодинна 9,59 грн.);

з 1 січня 2017 - 3200 грн. (погодинна 20,18 грн.).

Норма виробництва визначається діленням річного обсягу виробництва на кількість відпрацьованого часу.

Визначаємо, скільки гривень основної заробітної плати припадає на 1 т продукту:

Основна заробітна плата / Обсяг виробництва річний

Таблиця 4.9 - Основна заробітна плата

Працівник	Годинна тарифна ставка, грн/год.	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Відрахування на соціальні заходи, грн.	Загальний фонд заробітної плати, грн.
Технолог	26,15				
Укладальник-пакувальник	20,18				
...					
Разом					

Витрати по статті «Додаткова заробітна плата» приймаються у

кількості 10% від розміру основної заробітної плати.

Витрати по статті «Відрахування на соціальне страхування» приймаємо у розмірі 37,5% від загального фонду заробітної плати (основна та додаткова заробітна плата у сумі).

Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва приймаємо у кількості 2% від розміру основної заробітної плати.

Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання визначаються в залежності від складності інноваційного рішення:

- приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати при відсутності капітальних вкладень;

- розраховується за групами основних фондів у відсотках до первісної вартості за допомогою вихідних даних приведених в таблиці 4.10 (за наявності капітальних вкладень).

Таблиця 4.10 - Розрахунок амортизаційних витрат та витрат на ремонт

Основні фонди	Амортизація		Витрати на капітальний і поточний ремонт		Витрати разом тис. грн.
	%	тис. грн.	%	тис. грн.	
Будівлі та споруди	4,5		5		
Машини і обладнання	12		5		
Інші	6		5		
Разом					

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати.

Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат.

Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції.

Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції.

Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції.

Повна собівартість становить суму виробничої собівартості, витрат на збут, адміністративних та інших витрат.

Таблиця 4.11 - Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Стаття витрат	Величина витрат, грн.
Сировина і матеріали, грн.	
Допоміжні матеріали, грн.	
Енерговитрати, грн.	
Фонд заробітної плата, грн.	
Відрахування на соціальні заходи, грн.	
Витрати на освоєння, грн.	
Витрати на ремонт та утримання обладнання, грн.	
Виробнича собівартість, грн.	
Адміністративні витрати, грн.	
Інші витрати, грн.	
Витрати на реалізацію, грн.	
Повна собівартість, грн.	

У ринкових умовах для підвищення якості продукції переробних підприємств важливе значення має підхід до ціноутворення з урахуванням основних технологічних показників, що обумовлює збільшення виходу та покращення якості готових продуктів переробки.

Ціноутворення – процес обґрунтування, затвердження та перегляду цін на нові та існуючі товари і послуги.

Таблиця 4.12 –Методи ціноутворення

Методи ціноутворення	
1. Метод «витрати + прибуток» $Ц = СВ + П$, де Ц – ціна виробу, СВ – собівартість одиниці продукції, П – очікуваний прибуток на одиницю продукції	2. Отримання цільової норми прибутку $Ц = V_{зм} + ((V_{пост} + П_{заг})/Н)$, де Ц – ціна виробу, $V_{зм}$ – змінні витрати на одиницю продукції, $V_{пост}$ – постійні витрати, $П_{заг}$ - очікуваний прибуток, Н – норма прибутку
3. Оцінювання споживчої вартості	4. Пропорційне ціноутворення
5. Метод «очікуваного прибутку»	6. Метод швидкого повернення витрат

1. Валовий прибуток, тис. грн.:

$$П = В - С,$$

де, П – прибуток, тис. грн.;

В – вартість реалізованої продукції, тис. грн.;

С – собівартість продукції, тис. грн.;

2. Рентабельність виробництва продукції, %;

$$P = \frac{\Pi}{C} * 100$$

3. Витрати на 1 грн. вартості виробленої продукції, грн.;

$$B_T = \frac{C}{B}$$

4. Виробництво продукції на одного працівника, тис. грн.;

$$B_{II} = \frac{B}{Ч},$$

де $Ч$ – чисельність працюючих, чол.;

5. Фондовіддача (за умови розрахунку капітальних вкладень), грн.;

$$\Phi_B = \frac{B}{K_{овф}},$$

де $K_{овф}$ – вартість основних виробничих фондів, тис. грн.

6. Термін окупності капіталовкладень (за умови розрахунку капітальних вкладень), рік.

$$T_o = \frac{K_B}{\Pi},$$

де K_B – капітальні вкладення, тис. грн.

Під капіталовкладеннями слід розуміти додаткові вкладення коштів для запровадження виробництва нового продукту (придбання нового обладнання, побудова технологічного приміщення тощо).

Основні техніко-економічні показники проекту подаються у вигляді таблиці 4.13.

Таблиця 4.13 - Основні техніко-економічні показники проекту

Показники	Одиниці виміру	Показник
Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	т/рік	
Річний обсяг закупівлі сировини	т	
Виручка від реалізації	тис. грн.	
Чисельність промислово-виробничого персоналу	Чол.	
Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн.	
Повна собівартість виробленої продукції	тис. грн.	
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	
Валовий прибуток	тис. грн.	
Чистий прибуток	тис. грн.	
Рентабельність виробництва продукції	%	
Вартість капітальних вкладень	тис. грн.	
Термін окупності	роки	
Фондовіддача		

Зробити висновки щодо доцільності запровадження нового продукту.

При оформленні висновків, слід пам'ятати не лише про економічну, але й про соціальну значимість одержаних страв.

Соціальна ефективність харчової промисловості виявляється в поліпшенні здоров'я, підвищенні працездатності та тривалості життя населення, а також у рівні загального професійного розвитку працівників, якіснішому змісті праці тощо. З точки зору суспільних інтересів, це порівняння фактичного рівня споживання продуктів харчування з науково обґрунтованою нормою та загальним обсягом споживання в кілокалоріях та в розрізі основних продуктів харчування.

Проводити аналіз соціальної ефективності зазначеного проекту доцільно за наступними показниками.

– Споживання основних продуктів харчування в розрахунку на душу населення.

– Рівень задоволення потреб населення в основних продуктах харчування розраховують як співвідношення середньодушового споживання основних продуктів харчування до науково обґрунтованих фізіологічних норм їх споживання.

– Калорійність середньодушового споживання продуктів харчування в розрахунку на душу населення.

– Рівень задоволеності потреб у загальному обсязі продуктів харчування (розраховується як співвідношення фактичної калорійності середньодобового споживання в розрахунку на душу населення до науково обґрунтованих фізіологічних норм).

– Середньодобове споживання населенням мікро- та макроелементів.

– Обсяги виробництва дієтичної харчової продукції, продукції для дитячого харчування, продукції з лікувальними властивостями тощо та рівень задоволення потреб у них.

– Питома вага витрат.

Приклад розрахунку економічної ефективності роботи (харчовий продукт) представлено у додатку Ж.

ВАРІАНТ Б – «Удосконалення існуючої рецептури страви з меню»

Заклад ресторанного господарства має бути конкурентоспроможним, забезпечувати потреби клієнтів в сервісі та смачній їжі. Тому різноманітне меню є головним в повноцінному та ефективному функціонуванні кафе.

На початку слід визначитись, для кого буде вироблятися інноваційний удосконалений продукт, тобто визначити цінову аудиторію споживачів.

Далі визначаємо склад компонентів нової страви у порівнянні з

традиційною.

Таблиця 4.14 - Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	Традиційний продукт			Інноваційний продукт		
	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Разом:						

У статтю «Допоміжні матеріали» включаються затрати на придбання пакувального матеріалу та тари.

Останні маркетингові дослідження доводять, що 85% споживачів звертають увагу на упаковку харчових продуктів першочергово. Тому саме від пакування може залежати результативність продажів товару.

Таблиця 4.15 - Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Сировина	Традиційний продукт			Інноваційний продукт		
	Норма на 1 страву, г	Ціна, грн/кг (м3)	Вартість, грн	Норма на 1 страву, г	Ціна, грн/кг (м3)	Вартість, грн
Разом:						

Для розрахунку статті «Енерговитрати» використовують норми витрат електро- та енергоресурсів на випуск одиниці продукції (пара, електроенергія, вода, холод). Норми витрат та фактичну кількість спожитих енергоресурсів студент отримує в процесі спостереження під час виробничої практики на підприємстві.

Таблиця 4.16 - Енерговитрати на технологічні цілі

Сировина	Традиційний продукт	Інноваційний продукт
----------	---------------------	----------------------

	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м³)	Вартість, грн	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м³)	Вартість, грн
Вода, м ³		11,40			11,40	
Електроенергія, кВт/год		1,9302			1,9302	
Пара, т		36,0			36,0	
Холод						
Разом:						

Так, порядок формування цін страв і кулінарних виробів у закладах (на підприємствах) ресторанного господарства регулюється Законом України від 03.12.90 р. № 507-ХІІ «Про ціни і ціноутворення». Відповідно до цього закону заклади (підприємства) ресторанного господарства самостійно встановлюють ціни продажу на продукцію власного виробництва та закупні товари.

Розрахунок витрат на продукцію кухні проводять в Калькуляційних картках, окремо на кожну страву (порцію). Калькуляцію складають виходом з рахунку на 100 порцій або на окрему порцію. Для складання калькуляції визначають асортимент страв та кулінарних виробів підприємства і норми закладки сировини відповідно до Збірника рецептур і ціни на сировину.

Калькуляційні картки реєструються у спеціальному реєстрі після підпису їх особами, які несуть відповідальність за правильність встановлення продажних цін.

Таблиця 4.17 - Калькуляція оновленої страви з меню

Назва продуктів (компонентів страви)	Норма витрат на 1 порцію, г	Ціна, грн.	Сума витрат на 1 страву, грн.	Рівень націнки, %
x	x	x		

Націнки підприємств ресторанного господарства можуть коливатися від мінімального (нульового) до максимального (граничного) рівня й встановлюються залежно від цінової політики підприємства, що враховує різноманітні ціноутворюючі фактори. При цьому основним ціноутворюючим фактором є вартість сировини й націнка, котру встановлюють у відсотках від вартості кожного окремого продукту незалежно від того, на виготовлення яких страв цей продукт витрачається. Проте процес ціноутворення може визначатися також умовами ринку та попиту, та підхід який обирає підприємство, залежить від концепції ресторанного закладу конкретних позицій меню.

Доцільним є диференціація націнок за типами й категоріями підприємств, а в межах кожної категорії націнки повинні встановлюватися залежно від виду й групи продукції, до якої відноситься дана страва чи кулінарний виріб. Віднесення страв і кулінарних виробів до тієї чи іншої групи проводиться за їхньою трудомісткістю. Наприклад, якщо прийняти за одиницю націнку на гастрономічні вироби, що не потребують теплової обробки, то гранична націнка може встановлюватись пропорційно до відповідних коефіцієнтів трудомісткості які складають: на холодні закуски з гарніром – 1,5; на обідні страви – 2,0; на дешеві страви підвищеної трудомісткості (борошняні, круп'яні, овочеві) – 2,5.

Розрахунок продажної вартості здійснюють наступним чином:

- визначають асортимент страв відповідно до плану-меню, за якими складають калькуляційний рахунок;
- встановлюють норми вкладання сировини на окрему страву відповідно до збірників рецептур;
- визначають ціни на сировину, які підлягають включенню у розрахунок;
- розраховують продажну вартість набору сировини порції страви шляхом додавання вартості сировини кожного найменування і додавання до цієї суми розміру націнки громадського харчування і податку на додану вартість.

Важливо: вартість солі та спецій, які використовуються для приготування страв або подаються до столу, включають до калькуляції вартості перших, других страв та холодних закусок виходячи з норм їх вкладення на 100 порцій страв за ціною продажу.

Встановлена ціна страви зберігається поки не змінився набір сировини або її вартість.

Таблиця 4.18 - Розрахунок відпускних цін та планового валового доходу від реалізованого інноваційного продукту

№	Група страв	Денний обсяг виробництва, од.	Відпускна ціна, грн.	Вартість реалізованої продукції, тис. грн. (денна)	Вартість реалізованої продукції (валового доходу), тис. грн. (річна)
Разом:		x	x		

Примітка: вартість реалізованої продукції за рік визначається множенням вартості реалізованої продукції за день на кількість робочих днів на рік.

На основі розрахунку вартості реалізованої продукції, необхідно розрахувати виробничу програму щодо даного продукту закладу ресторанного господарства, що дасть можливість визначити основні показники ефективності проекту.

Розрахунок виробничої програми представлено в таблиці 4.19.

Таблиця 4.19 - Обсяг виробництва продукції в вартісному виразі

Найменування продукції	Випуск продукції в рік, од.	Діюча оптова ціна за 1 порцію (_ г), грн.	Вартість товарної продукції, тис. грн.
Інноваційний продукт			
Традиційний продукт			

Підсумуємо основні техніко-економічні показники з виробництва інноваційного для визначеного закладу ресторанного господарства продукту.

Таблиця 4.20 - Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Продукт традиційний	Інноваційний продукт
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	порцій		
2	Виручка від реалізації	грн.		
3	Повна собівартість виробленої продукції	грн.		
4	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.		
5	Валовий прибуток	грн.		
6	Рентабельність	%		

Зробити висновок щодо доцільності впровадження нового продукту в меню.

Приклад розрахунку економічної ефективності роботи (кулінарна страва) представлено у додатку 3.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основні літературні джерела

1. Закон України “Про підприємництво”. Відомості Верховної Ради України із змінами та доповненнями, внесеними законами України від 21.12.1999 р. №1328–XIV.

2. Закон України “Про підприємства в Україні”. Відомості Верховної Ради України від 27 березня 1991 р., № 24.

3. Закон України «Про захист прав споживачів». Постанова Верховної Ради України від 15.12.1993 р.

4. ДСТУ ISO 9000-2001 «Системи управління якістю. Основні положення та словник».

5. ДСТУ ISO 9001-2001 «Системи управління якістю. Вимоги».

6. ДСТУ ISO 9004-2001 «Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності».

7. ДСТУ 3410-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Основні положення.

8. ДСТУ 3413-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції.

9. ДСТУ 3414-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Атестація виробництва. Порядок здійснення.

10. ДСТУ 3415-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Реєстр системи.

11. ДСТУ 3416-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок реєстрації об’єктів добровільної сертифікації.

12. ДСТУ 3279-95 «Стандартизація послуг. Основні положення».

13. ДСТУ 3008-95 «Документація. звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення»

14. ДСТУ 4161-2003. ДСТУ 4161-2003. Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги.

15. Декрет Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію».

16. Закон України “Про охорону праці”. Постанова Верховної Ради України від 01.01.2004 р.

17. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини».

18. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».

19. Декрет Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію».

20. Кодекс України «Про адміністративні порушення».

21. Постанова КМ України від 09.11.96 №1371 «Про удосконалення контролю якості та безпеки харчових продуктів».

22. Правила роботи закладів (підприємств) громадського харчування (Наказ № 219 від 24. 07. 2002 р. Міністерства економіки та з питань

європейської інтеграції України).

23. Черевко О.І., Малюк Л.П., Дейниченко Г.В. Збірник нормативних документів державного регулювання у сфері ресторанного бізнесу. – Харків: ПКФ“Фавор ЛТД”, 2003. – 440 с.

24. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: Для предприятий общественного питания /авт.-сост. А.И.Здобнов, В.А. Цыганенко. К.: ООО «Издательство Арий», М.: ИК ТЦ «Лада», 2010. – 680 с.

25. Технологія продуктів харчування функціонального призначення : монографія / М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко та ін. ; за ред. М.І. Пересічного – К. : Київ. нац. торг -екон. ун-т, 2008. – 718 с.

26. Збірник рецептур страв і кулінарних виробів (технологічних карт) із використанням біологічно активних добавок / [Пересічний М.І., Кравченко М.Ф., Корзун В.Н. та ін.] ; під кер. М.І. Пересічного. – К. : Книга, 2004. – 428 с.

27. Харчування людини і сучасне довкілля: теорія і практика / Пересічний М.І., Кравченко М.Ф., Корзун В.Н., Григоренко О.М. – К. : КНТЕУ. 2002. – 526 с.

28. Пища и пищевые добавки. Роль БАД в профилактике заболеваний / пер. с англ. под ред. Дж.. Ренсли, Дж. Донелли, Н. Рида. – М. : Мир, 2004. – 312 с.

29. Організація обслуговування на підприємствах ресторанного господарства :підручник за ред. Н.О. П'ятницької. – К. : КНТЕУ, 2005. – 632 с.

30. Ресторанный сервис. Основы международной практики обслуживания для профессионалов и начинающих / С. и Л. Зигель, Х. И Р. Ленгер, Г. Штиклер, В. Гутмайер. – М. : Центрополиграф, 2007. – 287 с.

31. Методичні вказівки до проходження професійної практики на харчових підприємствах галузі для студентів 1 м курсу ОС «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» / уклад. Ф.В. Перцевой, О.Ю. Мельник, С.М. Сабадаш, Н.В. Болгова, О.Г. Середа. - Суми, 2021. – 32 с.

Додаткова

32. Булгакова А.С. Пищевые добавки : справочник / А.С. Булгакова. - 2-е изд. перераб. и доп. – М. : ДеЛи принт, 2001. – 436 с.

33. Ванханен В.В. Учение о питании / В.В. Ванханен, В.Д. Ванханен. – Донецк Донеччина. 2000. – 352 с.

34. Ефимова Ю.А. Эффективное меню: концепция и дизайн / Ю.А. Ефимова. – М. Ресторан, ведом., 2006. – 176 с.

35. Иванникова Е. Барное дело / Е. Иванникова : учебник. – Ростов н/Д : Феникс, 2002.

36. Капрельянц Л.В. Функціональні харчові продукти / Л.В.

Капрельянц, К.Г.Іоргачова. – Одеса : Друк, 2003. -312с.

37. Карпенко П.А. Биологически активные добавки и биопродукты / П.А. Карпенко. – К. : Нора-принт, 2000. – 168 с.

38. Касьянов Г.И. Технология продуктов детского питания / Г.И. Касьянов. – М. : Академия, 2003.

39. Мазаракі А.А. Проектування закладів ресторанного господарства : навч. посіб. для вищ навч. закл. / Мазаракі А.А., Пересічний М.І., Шаповал С.Л. ; за ред. А.А. Мазаракі. – К. : КНТЕУ, 2008. – 307 с.

40. Нечаев А.П. Пищевые добавки / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. – М. : Колос, 2001. – 256 с.

41. Радчук О.В. Методичні вказівки щодо оформлення курсових та кваліфікаційних робіт студентами очної та заочної форми навчання для всіх напрямків та спеціальностей факультету харчових технологій / О.В. Радчук, Ю.В. Назаренко, Н.К. Баштова. – Суми: СНАУ, 2014. – 61 с.

42. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів: Підручник /За редакцією д.т.н., проф. А.І. Українця. – К. : НУХТ, 2003. – 572 с.

43. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1985. – 295 с.

44. Технология продукции из гидробионтов /С.А. Артюхова, В.Д. Богданов, В.М. Дацун и др. – М. : Колос, 2001. – 476 с.

45. Сборник рецептур мясных изделий и колбас. СПб. : Изд-во «Профессия», 2001. – 322 с.

46. Національна стандартизація. Основні положення : ДСТУ 1.0:2003. – [Чинний від 2003-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 10 с. – (Національний стандарт України).

47. Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення, погодження, прийняття та позначання технічних умов : ДСТУ 1.3:2004. – [Чинний від 2005-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 16 с. – (Національний стандарт України).

48. Національна стандартизація. Правила реєстрації нормативних документів : ДСТУ 1.6:2004. – [Чинний від 2004-10-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 22 с. – (Національний стандарт України).

49. Національна стандартизація. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни та визначення основних понять : ДСТУ 1.1:2001. – [Чинний від 2001-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2001. – 38 с. – (Національний стандарт України).

50. О стандартизации : Закон Российской Федерации, 10.06.1993 г. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.fstec.ru/_docs/doc_1_2_007.htm (дата обращения: 1.11.2011). –

Заглавие с екрана.

51. О стандартизации : проект Федерального закона, 19.03.2009 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ugfm.ru/Page257.html> (дата обращения: 1.11.2011). – Заглавие с экрана.

52. О техническом регулировании : Федеральный закон, 27.12.2002 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/techreg/> (дата обращения: 1.11.2011). – Заглавие с экрана.

53. Про безпечність та якість харчових продуктів : Закон України, 23.12.1997 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?page=1&nreg=771%2F97-%E2%F0> (дата звернення: 1.11.2011). – Назва з екрана.

54. Продукція, яку виробляють за технічними умовами України (за станом на 1.01.2009 р.) : довідник : у 2 ч. / [відповід. за видання Т. І. Любомирова]. – К. : ДП «Укрметртестстандарт», 2009.

55. Про захист прав споживачів : Закон України, 12.05.1991 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1023-12> (дата звернення: 1.11.2011). – Назва з екрана.

56. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності : Закон України, 5.04.2007 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/877-16> (дата звернення: 1.11.2011). – Назва з екрана.

57. Про стандартизацію : Закон України, 17.05.2001 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2408-14> (дата звернення: 1.11.2011). – Назва з екрану.

58. Про стандартизацію і сертифікацію : Декрет Кабінету Міністрів України, 10.05.1993 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=46-93> (дата звернення: 1.11.2011). – Назва з екрана.

59. Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності : Закон України, 1.12.2005 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3164-15> (дата звернення: 1.11.2011). – Назва з екрана.

60. Закон України "Про вищу освіту" від 01.07.2014 р. № 1556-VII,

61. Порядок присудження наукових ступенів, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567,

62. Положення про спеціалізовану вчену раду, затверджене Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 14.09.2011 № 1059,

63. Положення про атестаційну колегію Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, затверджене Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 14.09.2011 № 1059,
64. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»,
65. Вимоги до дисертацій та авторефератів дисертацій, опубліковані у Бюлетені ВАК України № 9–10, 2011 р.
66. Положення про випускний кваліфікаційний проект (роботу). – КНТЕУ, 2015. – 17 с.
67. Положення про магістерську кваліфікаційну роботу. Вінниця ВНТУ, 2010. – 10 с.
68. Методичні вказівки що до оформлення курсових та кваліфікаційних робіт /О.В.Радчук, Ю.В. Назаренко, Н.К.Баштова. – Суми, СНАУ, 2014.
69. Національний стандарт України. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302:2015. Київ ДП «УкрНДНЦ» 2016

ДОДАТКИ

Додаток А

**Заява на ім'я завідувача випускової кафедри
щодо затвердження теми магістерської роботи**

Завідувачу кафедри

ПІБ зав. кафедри

ПІБ студента

гр.____, _____ курс,

спеціальність, спеціалізація, факультет

Заява

Прошу затвердити тему випускної кваліфікаційної роботи:

за матеріалами

повна юридична назва підприємства/організації/установи

дата підпис студента

Додаток Б
Бланк-завдання магістерської роботи
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет Харчових технологій
Кафедра Технології харчування
Освітній ступінь Магістр
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
технології харчування
Перцевої Ф.В.

" ____ " _____ 20__ р.

З А В Д А Н Н Я
на кваліфікаційну роботу студента
Іванова Івана Івановича
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Удосконалення технології пасти десертної з використанням концентрату ядра волоського горіху
керівник кваліфікаційної роботи

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від " ____ " ____ 20__ р.

№ ____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити): Вступ; Розділ 1. Аналітичний огляд літератури; Розділ 2. Організація, об'єкт, предмети та методи дослідження; Розділ 3. Обґрунтування вмісту досліджуваної добавки / рецептури нового виробу / параметрів технологічного процесу виробництва харчової продукції; Розділ 4. Удосконалення / розробка технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції; Розділ 5. Аналіз небезпечних чинників виробництва харчової продукції (НАССР); Розділ 6. Аналіз і узагальнення результатів економічних досліджень технології обраного продукту та шляхи його застосування в виробничих умовах; Висновки; Список використаних джерел; Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (фотографії, креслення, схеми, графіки, таблиці) Візуальне супроводження магістерської роботи з використанням Power Point

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада	Підпис, дата
--------	------------------------------	--------------

	консультанта	завдання видав	завдання прийняв
Розділ 6			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Підпис керівника
	Розділ 1 Аналітичний огляд літератури (за обраною темою).		
	Розділ 2 Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень.		
	Розділ 3 Обґрунтування вмісту досліджуваної добавки / рецептури нового виробу / параметрів технологічного процесу виробництва харчової продукції.		
	Розділ 4 Удосконалення / розробка технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції.		
	Розділ 5 Аналіз небезпечних чинників виробництва харчової продукції (НАССР)		
	Розділ 6 Аналіз і узагальнення результатів економічних досліджень технології обраного продукту та шляхи його застосування в виробничих умовах.		
	Текст висновків, пропозицій, формування додатків		
	Здача електронного варіанту роботи у репозитарій		

Студент(ка) _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Додаток В

Титульний аркуш роботи (приклад)

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технології харчування

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Удосконалення технології начинки на основі сиру
кисломолочного для млинчиків з використанням концентрату насіння
кунжуту»**

Виконав: студент _____ курсу,
групи _____

спеціальності 181 «Харчові технології»

П.І.Б. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Суми 202-

Додаток Г

Ілюстративний матеріал (приклад)
Сумський національний аграрний університет
Кафедра технології харчування

ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ
ДО ДОПОВІДІ НА ЗАХИСТ
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему:

назва теми

Студента ____ курсу, ____ _____
групи, *підпис студента*
спеціальності (шифр,
назва)

Прізвище, ім'я, по
батькові

спеціалізації (назва)
Науковий керівник _____
науковий ступінь *підпис керівника*
вчене звання

Прізвище, ім'я, по
батькові

Суми 20.....

Додаток Д

Таблиця Д.1 – Характеристика харчової та енергетичної цінності страв (приклад)

№ з/п	Страва та інгредієнти	Індекс по таблицям харчової цінності	Маса нетто	Вміст								Енергетична цінність ккал	
				Білків, г			Жирів, г			Вуглеводів, г		У 100 г	У страві
				У 100 г	У страві	У т.ч. тваринних	У 100 г	У страві	У т.ч. рослинних	У 100 г	У страві		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Манна каша з яблуками	1.205											
	Крупи манні		19	10,3	1,9	–	1,0	0,19	0,19	67,7	12,8	238	45,22
	Молоко	Пастеризоване, 3,5% жирності	195	2,79	5,4	5,4	3,5	6,8	–	4,69	9,1	61	118,9
	Яблука		35	0,4	0,14	–	0,4	0,14	0,14	9,0	3,15	45	15,75
	Масло вершкове	Несолоне	5	0,5	0,02	0,02	82,5	4,1	–	0,8	0,04	748	37,4
	Цукор		10	–	–	–	–	–	–	99,98	9,9	387	38,7
	Всього I		230		7,46	5,42		11,23	0,33		34,9		255,9
	Всього II		100		3,24	2,35		4,83	0,13		15		110,1
	Всього з урахуванням втрат		100		3,2	2,3		4,7	0,1		14,8		108,9

Додаток Ж
Приклад

Економічне обґрунтування виробництва тіста дріжжового листкового у кондитерському цеху супермаркету «домашній»

Метою даною роботи є проект з виробництва тіста дріжжового листкового у кондитерському цеху супермаркету потужністю 50 кг за зміну для задоволення попиту населення за рахунок створення економічно ефективного їх виробництва з метою отримання стабільних доходів.

Розрахунок виробничої програми представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Обсяг виробництва продукції в вартісному виразі

Вид продукції	Обсяг виробництва за зміну, кг	Вартість реалізованої продукції, грн.
Тісто	50	2 000,0
Разом:		2 000,0

Для забезпечення випуску продукції, яка відповідає сучасним вимогам, цех не потребує докорінної реконструкції як в частині заміни застарілого обладнання, так і в частині впровадження сучасних технологій.

На основі розрахунків проекту по технології та даним технологічної практики робимо розрахунок сировини і основних матеріалів для виробництва тіста.

Таблиця 2 - Розрахунок вартості сировини і основних матеріалів

Вид сировини	Потреба в сировині за зміну, кг	Закупівельна ціна за 1 кг, грн.	Загальна вартість сировини, грн.
Борошно в/г	25,0	9,5	237,5
Яйця	2,0	20,0	40
Масло вершкове	12,5	60,0	750
Молоко	12,5	6,0	75
Цукор	1,0	12,0	12
Сіль	0,3	5,0	1,5
Дріжжі	0,2	90,4	18,08
Разом:	x	x	1134,08

Далі визначаємо кількість і вартість допоміжних матеріалів для виробництва тіста. При цьому враховується лише вартість допоміжних матеріалів на технологічні цілі, яка розраховується прямим шляхом, виходячи з витрат на весь випуск продукції і вартості допоміжних матеріалів.

Розрахунки представлені в таблиці 3.

Таблиця 3 - Розрахунок вартості допоміжних сировини та матеріалів

Вид сировини	Потреба в матеріалах, кг (шт.)	Закупівельна ціна за 1 кг, грн.	Загальна вартість, грн.
Плівка харчова	2,6	4,5	11,7
Разом:	x	x	11,7

Проведемо розрахунок заробітної плати працівників кондитерського цеху супермаркету.

Таблиця 4 - Розрахунок фонду заробітної плати

Кількість працівників	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахування на заробітну плату (37,5%), грн.	Фонд основної заробітної плати, тис. грн.
2	240,0	24,0	99,0	363,0

Розрахунок енерговитрат проводиться виходячи із норм витрат енергоресурсів на одну тону продукту та їх вартості, базуючись на даних енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту, що наведені в техніко-економічному обґрунтуванні.

Таблиця 5 - Розрахунок вартості палива та енергії на виробництво продукції

Види палива та енергії	Норма на 1000 кг продукції	Норма витрат на виробництво за зміну	Вартість за одиницю, грн.	Всього витрат тис. грн.
Електроенергія	65 кВт	3,25	1,93	6,28
Вода	9 м ³	0,45	13,0	5,85
Всього	x	x	x	12,13

Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання визначаються в залежності від складності інноваційного рішення:

- приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати при відсутності капітальних вкладень = **48 грн.**

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати = **120 грн.**

Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції = **25,33 грн.**

Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції = **168,89 грн.**

Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції = **89,9 грн.**

Після проведення розрахунків складається зведена таблиця витрат на виробництво.

Таблиця 6 - Собівартість виробництва продукції

№	Статті витрат	Сума, тис. грн.
1	Сировина та матеріали	1134,08
2	Допоміжні матеріали	11,7
3	Паливо та енергія на технологічні цілі	12,13
4	Заробітна плата з відрахуваннями	363,0
5	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	48,0
6	Загальновиробничі витрати	120,0
7	Виробнича собівартість	1688,91
8	Адміністративні витрати	25,30
9	Витрати на збут	168,89
10	Інші витрати	89,9
11	Повна собівартість	1973,00

Узагальнюючі показники діяльності підприємства наведено в таблиці

Таблиця 7 - Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця виміру	Значення
Обсяг виробленої продукції в діючих цінах	грн.	2000,0
Повні витрати на виробництво і реалізацію продукції	грн.	1973,00
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,99
Прибуток від виробничої діяльності	грн.	27,0
Рентабельність виробництва продукції	%	1,3
Чисельність промислово-виробничого персоналу	осіб	2
Продуктивність праці	грн./особу	1000,0

Зроблені розрахунки показали доцільність запровадження виробництва дріжджового листкового тіста в кондитерському цеху супермаркету. Прибуток підприємства за зміну складе 27 грн. Незважаючи на мінімальний прибуток, товар відрізняється високою якістю. А тому отримання прибутку передбачається від реалізації готової продукції з тіста – пиріжків, булочок тощо.

Додаток 3

Приклад

Розробка інноваційного продукту – яловичина тушкована з ламінарією

При розробці нової рецептури рагу м'ясного з ламінарією враховувалась концепція маркетингових досліджень ринку споживачів. Визначили, що для закладу ресторанного господарства виведення такого продукту на ринок звичайно супроводжується деяким ступенем ризику. Тому було вирішено виконати деякі економічні розрахунки, які б допомогли дізнатися, який прибуток може отримати підприємство завдяки впровадженню даної новизни для виробництва страви з меню. Собівартість продукції є одним із найважливіших показників ефективності виробництва будь – якої продукції. Вона акумулює всі поточні витрати і включає сукупність витрат, що виражені у грошовій формі, на виготовлення та збут продукції.

Метою розширення меню закладу ресторанного господарства завдяки створенню нової страви – м'ясного рагу з ламінарією є забезпечення попиту населення в даному виді продукції. Основні споживачі – люди, які страждають недостатністю йоду та мікроелементів, спортсмени та ті, хто прагне схуднути. Адже морські водорості зміцнюють організм, насичуючи його корисними речовинами.

Для забезпечення випуску продукції, яка відповідає сучасним вимогам, гарячий цех закладу не потребує докорінної реконструкції як в частині заміни обладнання, так і в частині впровадження сучасних технологій. Тому було вирішено не здійснювати додаткових капітальних вкладень.

На основі розрахунків проекту по технології та даним технологічної практики робимо розрахунок сировини і основних матеріалів для виробництва консервних виробів (табл. 1).

Обчислювати собівартість нової виробленої продукції доцільно за вартістю сировини та матеріалів, енергетичних витрат та витрат на збут через можливу рекламу на столах нового продукту з меню закладу. Такі показники як заробітна плата, відшкодування зносу спеціальних інструментів і устаткування цільового призначення та інші спеціальні витрати, витрати на утримання та експлуатацію обладнання, загальні виробничі витрати тощо розраховувати в даному випадку не доречно, бо вони відносяться до всього асортименту страв закладу.

До статті “Сировина і матеріали” включається вартість сировини, що входить до складу продукції, що виробляється. Крім цього, до складу цієї статті входить вартість купованих матеріалів для забезпечення нормального технологічного процесу і упаковки продукції.

Таблиця 1 - Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	“Яловичина тушкована з ламінарією”			Традиційний продукт		
	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Яловичина 1 гатунку	300	29	8,7	370	29	10,73
Жир яловичий	100	10	1	100	10	1
Ламінарія	52	389	20,228	0	0	0
Разом:			29,92			11,73

Витрати на допоміжні матеріали зводимо у табл. 2.

Таблиця 2- Витрати на допоміжні матеріали

Сировина	“Яловичина тушкована з ламінарією»”			Традиційний продукт		
	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Сіль кухонна харчова	1,2	3,0	0,0036	1,2	3,0	0,0036
Цибуля свіжа	40	2,0	0,08	40	2,0	0,08
Перець чорний	0,5	189,0	0,0945	0,5	189,0	0,0945
Перець духмянний	0,3	223,0	0,0669	0,3	223,0	0,0669
Лавровий лист	0,2	376,0	0,0752	0,2	376,0	0,0752
Вода	100	2,5	0,25	100	2,5	0,25
Разом:			0,57			0,57

Витрати на енергоносії заносимо до таблиці 3.

Таблиця 3 - Енерговитрати на технологічні цілі

Сировина	Традиційне рагу / Рагу з ламінарією		
	Норма на 100кг	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн
Вода, м ³	7,58	11,40	86,4
Електроенергія, кВт/год	33,97	1,78	60,463
Пара, т	4,6	36,0	165,6
Разом:			312,463
На 1 порцію			0,31 грн

Ціну на нову страву з урахуванням попиту доцільно встановити на 30% вище від традиційних продуктів.

Таблиця 4 - Калькуляція оновленої страви з меню

Назва продуктів (компонентів страви)	Норма витрат на 1 порцію, г	Ціна, грн.	Сума витрат на 1 страву, грн.	Рівень націнки, %
Яловичина 1 гатунку	300,0	29,0	8,7	30%
Жир яловичий	100,0	10,0	1	30%
Ламінарія	52	389,0	20,228	30%
Сіль кухонна харчова	1,2	3,0	0,0036	30%
Цибуля свіжа	40,0	2,0	0,08	30%
Перець чорний	0,5	189,0	0,0945	30%
Перець духмяний	0,3	223,0	0,0669	30%
Лавровий лист	0,2	376,0	0,0752	30%
Вода	100	2,5	0,25	30%
Разом:			30,50	41,0

Підсумуємо виробничу собівартість новоствореного та традиційного продукту:

Таблиця 4- Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Сировина	Продукт традиційний	Яловичина з ламінарією
Сировина і матеріали, грн.	11,73	29,92
Допоміжні матеріали, грн.	0,57	0,57
Енерговитрати, грн.	0,31	0,31
Виробнича собівартість, грн.	12,61	30,8
Витрати на реалізацію, грн.	1,26	3,08
Повна собівартість, грн.	13,87	33,88

Витрати на реалізацію приймають за 10% від виробничої собівартості

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, слід проаналізувати економічну ефективність проекту з удосконалення рецептури за основними показниками.

Основні техніко-економічні показники проекту подаються у вигляді таблиці 6.

Таблиця 6 - Розрахунок відпускних цін та планового валового доходу від реалізованого інноваційного продукту

№	Страва	Денний обсяг виробництва, од.	Відпускна ціна, грн.	Вартість реалізованої продукції, тис. грн. (денна)	Вартість реалізованої продукції (валового доходу), грн. (річна)
1	Яловичина тушкована з ламінарією	3,0	41,0	123,0	41000,00
2	Яловичина тушкована	3,0	30,0	90,0	30000,00

Підсумуємо основні техніко-економічні показники з виробництва інноваційного для визначеного закладу ресторанного господарства продукту – яловичини тушованої з ламінарією.

Таблиця 7 - Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Продукт традиційний	Яловичина з ламінарією
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	порцій	1000	1000
4	Виручка від реалізації	грн.	30000,0	41000,0
5	Повна собівартість виробленої продукції	грн.	18000,0	33800,0
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,60	0,82
7	Валовий прибуток	грн.	12000,0	7200,00
8	Рентабельність	%	40,0	17,5

Висновок:

Проведені розрахунки дають висновок, що виробництво нової

продукції буде доцільним. Ціна за 1 порцію такого рагу буде становити 41,0 грн/порцію. Що на 30% більше від традиційного продукту. Але враховуючи попит серед обраної категорії населення на таку продукцію, виробництво буде рентабельним.

Соціальний ефект від виробництва рагу з ламінарією полягатиме в удосконаленні функціонального харчування населення Сумської області (яке за дослідженнями вітчизняних науковців не доотримує компоненти йоду на 54%), особливо у мовах складної екологічної ситуації після Чорнобильської катастрофи.

ДОДАТОК Е

БЛОК-СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ АНАЛІТИЧНИХ, ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА РОЗРАХУНКІВ



ДОДАТОК Ж

Математичне моделювання процесу теплової обробки напівфабрикату з молюска прісноводного

Актуальним завданням дослідження технології напівфабрикату з молюска прісноводного є оптимізація процесу теплової обробки за допомогою математичного моделювання, а саме використання ортогонального центрально-композиційного плану, для визначення раціонального часу варіння. Під час оптимізації враховується взаємозалежність та величина чотирьох факторів: вміст вологи, ступінь пенетрації та значення структурно-механічних показників та показників органолептичних досліджень. Дані по хімічному складу та структурно-механічним показникам беремо ті, що отримали в процесі дослідження сировини – м'якого тіла прісноводних молюсків. За основу береться розроблена технологія напівфабрикату з молюска прісноводного. Функція відгуку інтерпретується та досліджується після чого робляться висновки щодо оптимізації часу теплової обробки.

Проблемним місцем є визначення оптимального часу теплової обробки, оскільки м'яке тіло прісноводних молюсків має підвищену жорсткість, що пов'язано з високим вмістом колагенових волокон, тож щоб задовольнити органолептичні вподобання та при цьому максимально зберегти споживчі властивості напівфабрикату з молюска прісноводного, що складно здійснити експериментально, оскільки обсяги дослідження занадто великі.

Для досягнення поставленої мети виконувались наступні завдання:

- розробка ортогональний центрально-композиційний план при чотирьох (n) факторах оптимізації часу теплової обробки з фіксацією кожного з факторів на п'яти рівнях з урахуванням мінімального і максимального часу варіння напівфабрикату з молюска прісноводного при незмінних основних характеристиках сировини;

- оцінка органолептичних властивостей кожної паралелі визначеної в ході експерименту;

- представити отримані результати у вигляді 3D моделі для визначення оптимального часу теплової обробки.

Органолептичну оцінку якості готового продукту здійснювали аналітичними методами – якісним та методом профільного аналізу.

Сутність профільного методу полягає в тому, що складне поняття одного з органолептичних показників (консистенція, смак та запах, колір) було представлено у вигляді сукупності складових (дескрипторів), які оцінювалися експертами за показниками якості, інтенсивності та порядку проявлення.

Для проведення оптимізації функція відгуку формується у вигляді повного квадратного поліному другого порядку для $n=4$, що наведений (форм.1).

Для визначення коефіцієнтів поліному використовується ортогональний центрально-композиційний план другого порядку (ОЦКП).
$$Y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+b_4x_4+b_{12}x_1x_2+b_{13}x_1x_3+b_{14}x_1x_4+b_{23}x_2x_3+b_{24}x_2x_4+b_{34}x_3x_4+b_{123}x_1x_2x_3+b_{124}x_1x_2x_4+b_{234}x_2x_3x_4+b_{1234}x_1x_2x_3x_4+b_{11}x_1^2+b_{22}x_2^2+b_{33}x_3^2+b_{44}x_4^2 \quad (1)$$

Ортогональний центрально-композиційний план – це такий план, у якого матриця планування X будується так, що b матриця $S=X_tX$ виявилася діагональною. Використовуємо цей підхід і при побудові планів другого порядку.

План називається центральним, якщо всі крапки розташовані симетрично щодо центру плану. ОЦКП – центральний симетричний прямокутний композиційний план.

Для визначення ОЦКП таким що може бути використаний в дослідженнях застосовуються 3 критерії, дані про які є загальновідомими:

1. t-критерій Стьюдента/Ст'юдента – загальна назва для класу методів статистичної перевірки гіпотез (статистичних критеріїв), заснованих на порівнянні з [розподілом Стьюдента](#). Найчастіші випадки застосування t-критерію пов'язані з перевіркою рівності середніх значень у двох вибірках.

2. Критерій Кохрена – використовують для порівняння трьох і більше виборок однакового обсягу

3. F-тестом або критерієм Фішера (F-критерієм, φ^* -критерієм) – називають будь-який [статистичний критерій](#), тестова статистика якого при виконанні [нульової гіпотези](#) має [розподіл Фішера](#) (F-розподіл).

Параметром оптимізації є оптимальний час теплової обробки (варіння) напівфабрикату з молюска прісноводного при наближених максимальних значеннях зміни хімічного складу, структурно-механічних показників та значень органолептики.

В центральному композиційному плані кожний фактор фіксується на п'яти рівнях, з огляду на максимальне та мінімальне значення показників обраних факторів при залишенні незмінним основних властивостей напівфабрикату, що наведено в табл. 4.5.

Таблиця 1

Фактори оптимізації та рівні їх фіксації, що впливають на оптимізацію часу теплової обробки напівфабрикату з молюска прісноводного

Фактори, що впливають на оптимізацію		Рівні фіксації факторів та їх величини				
		-1,414	-1	0	1	1,414
x1	Напруга зрізу, кПа	9,1	14,7	17,3	20	25,5
x2	Робота різання, кДж	132,2	126,6	133,3	140	134,4
x3	Пенетрація, кПа	3,4	8,6	10,3	12	24
x4	Вміст вологи, %	78,1	74,8	79,9	85	81,7

План експерименту, результати безпосередніх вимірювань та їх початковий аналіз представлені в табл. 2 та табл. 3 відповідно.

Таблиця 2

Ортогональний центрально-композиційний план при чотирьох (n) факторах оптимізації часу теплової обробки напівфабрикату з молюска прісноводного

№	x ₀	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₁ ² - 0,8	x ₂ ² - 0,8	x ₃ ² - 0,8	x ₄ ² - 0,8
1	1	1	1	1	1	0,20	0,20	0,20	0,20
2	1	-1	1	1	-1	0,20	0,20	0,20	0,20
3	1	1	-1	1	-1	0,20	0,20	0,20	0,20
4	1	-1	-1	1	1	0,20	0,20	0,20	0,20
5	1	1	1	-1	-1	0,20	0,20	0,20	0,20
6	1	-1	1	-1	1	0,20	0,20	0,20	0,20
7	1	1	-1	-1	1	0,20	0,20	0,20	0,20
8	1	-1	-1	-1	-1	0,20	0,20	0,20	0,20
9	1	1	-1	1	1	0,20	0,20	0,20	0,20
10	1	-1	-1	1	-1	0,20	0,20	0,20	0,20
11	1	1	1	1	-1	0,20	0,20	0,20	0,20
12	1	-1	1	1	1	0,20	0,20	0,20	0,20
13	1	1	-1	-1	-1	0,20	0,20	0,20	0,20
14	1	-1	-1	-1	1	0,20	0,20	0,20	0,20
15	1	1	1	-1	1	0,20	0,20	0,20	0,20
16	1	-1	1	-1	-1	0,20	0,20	0,20	0,20

Таблиця 3

Результати безпосередніх вимірювань

№	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	\bar{y}_j	s _j ²	\hat{y}	\bar{y}	s _{ад} ²
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8,8	11,9	31,7	12,41	16,2	109,56	16,2	16,3	0,017
2	7,8	10,1	25,9	10,56	13,6	68,73	13,6	13,7	0,005
3	6,9	10,1	31,5	13,71	15,6	120,36	15,6	15,4	0,037
4	6,4	11,4	26,1	11,67	13,9	71,99	13,9	13,7	0,038

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	8,0	7,1	31,1	14,16	15,1	123,82	15,1	15,3	0,034
6	7,4	8,4	25,7	11,02	13,1	72,41	13,1	13,3	0,033
7	6,5	8,4	31,3	12,75	14,7	128,23	14,7	14,7	0,007
8	5,6	6,6	25,5	13,26	12,7	83,61	12,7	12,6	0,019
9	7,1	11,6	31,7	11,64	15,5	120,55	15,5	15,6	0,006
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	6,2	9,8	25,9	10,20	13,0	76,64	13,0	13,0	0,000
11	8,6	10,3	31,5	14,22	16,2	110,24	16,2	16,0	0,020
12	8,0	11,6	26,1	11,61	14,3	64,33	14,3	14,2	0,020
13	6,3	6,9	31,1	12,53	14,2	134,33	14,2	14,3	0,017
14	5,8	8,1	25,7	12,26	13,0	78,82	13,0	13,1	0,017
15	8,2	8,6	31,3	14,01	15,5	117,50	15,5	15,5	0,001
16	7,2	6,8	25,5	11,26	12,7	76,60	12,7	12,6	0,007

У результаті досліджень були отримані коефіцієнти рівняння регресії. Проведений статистичний аналіз моделі в цілому та її коефіцієнтів окремо. Результати зведені в табл. 4

Таблиця 4

Результати статистичного аналізу експерименту

(n=5, P≥0,95)

	x0	x1	x2	x3	x4	x_1^2 - 0,8	x_2^2 - 0,8	x_3^2 - 0,8	x_4^2 - 0,8	
$\sum x_i \cdot y_c$	358,6	21,1	5,6	8,1	4,3	0,0	-0,6	0,6	-0,7	
$\sum x_i^2$	25	20,0	20,0	20,0	20,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
b_i	14,34	1,05	0,28	0,41	0,22	0,00	-0,07	0,08	-0,09	
$S^2\{b_i\}$	15,13	1,61	1,61	1,61	1,61	4,04	4,04	4,04	4,04	
$S\{b_i\}$	3,89	1,27	1,27	1,27	1,27	2,01	2,01	2,01	2,01	
t_i	3,69	0,83	0,22	0,32	0,17	0,00	0,04	0,04	0,04	
$t_i - t_{кр}$	1,63	-	-	-	-	-2,06	-2,02	-2,02	-2,02	
	x1x2	x1x3	x1x4	x2x3	x2x4	x3x4	x1x2x3	x1x2x4	x2x3x4	x1x2 x3x4
$\sum x_i \cdot y_c$	1,8	0,6	-1,3	0,5	0,1	0,0	-1,3	-0,1	-0,1	0,5
$\sum x_i^2$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
b_i	0,11	0,04	-0,08	0,03	0,00	0,00	-0,08	-0,01	-0,01	0,03
$S^2\{b_i\}$	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02
$S\{b_i\}$	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42

Продовження таблиці 4

ti	0,08	0,03	0,06	0,02	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01	0,02
ti-ткр	-1,98	-	-	-	-	-2,06	-2,00	-2,06	-2,05	-
$\sum S_j^2$	2421,28			$\sum S_{ад}$			0,466	Sy ²	96,85	
Sj ² max	134,33			Sad ²			0,0233			
G	0,06			F			0,000240	α	0,05	
m-1	3,00			k ₁			4			
N	25,00			k ₂			20	f ₁	24,00	
G _{кр}	0,19			F _{кр(табл.)}			2,87			
G- G _{кр} =	-0,13			F-F _{кр} =			-2,86975952	t _T	2,06	
(G<G _{кр}) дисперсія однорідна				F<F _{кр} статистична модель значима, рівняння регресії надійне						

Після побудови центрального композиційного плану, проведення всіх необхідних розрахунків та визначення рівняння регресії надійним проводиться заміна коефіцієнтів у формулі 1 на визначені у дослідженнях, що дає можливість визначення оптимального часу теплової обробки напівфабрикату.

Як наслідок отримана регресійна модель в кодованих одиницях має вигляд:

$$Y=14,34+1,05x_1+0,28x_2+0,41x_3+0,22x_4+0,11x_1x_2+0,04x_1x_3-0,08x_1x_4+0,03x_2x_3-0,08x_1x_2x_3-0,01x_1x_2x_4-0,01x_2x_3x_4+0,03x_1x_2x_3x_4-0,07x_2^2+0,08x_3^2-0,09x_4^2 \quad (2)$$

Для визначення оптимального часу теплової обробки відповідно до заданих параметрів було побудовано 3D модель методом згладжування найменших квадратів за допомогою програмного пакету для статистичного аналізу Statistica, що наведена на рис. 1.

Після дослідження графічних даних, результатів безпосередніх вимірювань та рівняння регресії оптимальним часом теплової обробки було визначено 11 зразок.

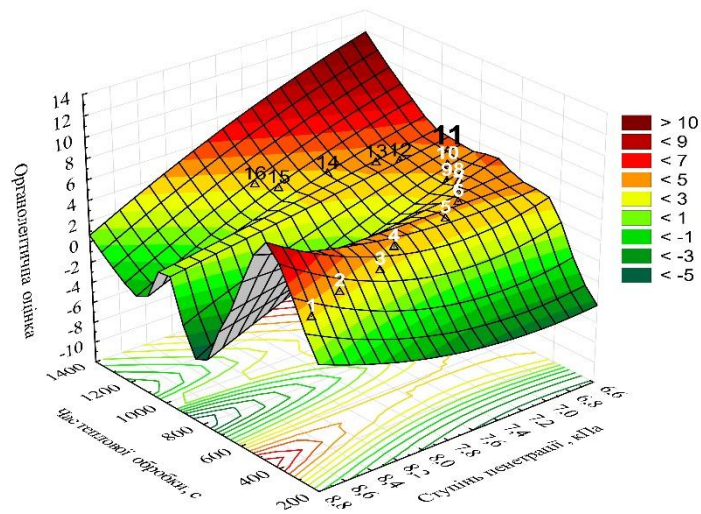


Рис. 1. 3D модель оптимізації часу теплової обробки напівфабрикату з моллюска прісноводного

Переведення моделі на мову експериментатора називається інтерпретацією моделі. Вплив фактору на параметр оптимізації дорівнює величині коефіцієнта регресії. Оскільки, Y прагне до максимуму, то збільшення коефіцієнтів зі знаком «+» сприятливо для параметру оптимізації. Фактори коефіцієнти яких незначні (з точки зору експериментатора, що володіє досвідом в досліджуваній сфері) не інтерпретуються і не здійснюють суттєвого впливу на параметр оптимізації.

Тому, після дослідження графічних даних, результатів безпосередніх вимірювань та інтерпретації рівняння регресії оптимальним часом теплової обробки було визначено (15 ± 1) хвилин, при якому значення структурно-механічних показників та вмісту вологи найбільш близькі до оптимального при органолептичній оцінці 14,25.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Суми, РВВ, Сумський національний аграрний університет, вул.
Герасима Кондратьєва, 160

Підписано до друку: 2020 р. Формат А5: Гарнітура Times New Roman
Тираж: примірників Замовлення Ум. друк. арк.
