

**АЛГОРИТМ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ У ПРОЦЕСІ
НАСКРІЗНОГО ПРОЕКТУВАННЯ НА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОМУ РІВНІ
«БАКАЛАВР» СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «МЕХАНІЗАЦІЯ ПЕРЕРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ»**

Постановка проблеми. Фахівець аграрного виробництва за існуючими освітньо-кваліфікаційними рівнями «бакалавр», «спеціаліст» та «магістр» повинен мати відповідну теоретичну та практичну підготовку, організаторські навички, діловитість, досвід дослідницької роботи, вміти творити, мислити й працювати з людьми.

Виконуючи випускну кваліфікаційну роботу (дипломний проект, дипломну або магістерську роботу), студент поглиблює знання з фундаментальних та фахових дисциплін, освоює методики програмування технологічних процесів вирощування, виробництва та переробки сільськогосподарської продукції, інженерного, економічно-бухгалтерського, природоохоронного забезпечення, оволодіває навичками співставлення результатів своїх досліджень з літературними даними, аналізу, узагальнення і літературного оформлення одержаних результатів з теми проектування, набуває вміння вести науковий пошук, користуватися передовими комп'ютерними технологіями.[1]

Виконання таких робіт є заключним етапом навчання студентів в аграрному вищому навчальному закладі і має за мету систематизацію знань, розширення і закріплення професійних умінь та навичок щодо вирішення завдань, максимально наближених до умов виробництва у всіх галузях агропромислового комплексу.

Основні завдання кваліфікаційної роботи:

- розвиток навичок самостійної роботи, закріплення та поглиблення теоретичних знань і практичних умінь та навичок;
- набуття випускниками вмінь аналізувати та систематизувати літературу з питань, що вивчаються;
- інтегрування професійних знань, умінь та навичок з різних дисциплін в єдине ціле з метою вирішення поставленого професійного завдання;
- набуття випускниками вмінь аналізувати стан сучасних досягнень для вирішення поставлених завдань;
- набуття навичок формулювання технологічного завдання та вміння вибрати і обґрунтовувати методи його вирішення
- оволодіння сучасними методиками розрахунків і аналізу отриманих результатів за допомогою математичних методів і комп'ютерної техніки;
- розвиток вміння складати бізнес-план для обґрунтування поставленого завдання та прийняття рішення;
- набуття випускниками вмінь вибрати оптимальні шляхи реалізації розробок у конкретних виробничих умовах.

У кваліфікаційній роботі випускник повинен показати:

1. Відповідність розробок реальним умовам виробництва;
2. Логічність побудови та викладення матеріалу;
3. Лаконічність формулювань;
4. Переконливість аргументації та доказовість висновків;
5. Обґрунтованість прийнятих рекомендацій виробництву;
6. Уміння систематизувати та аналізувати літературні, наукові і статистичні дані й одержані результати;
7. Уміння робити правильні висновки та пропозиції за результатами виконаних досліджень, розробок, розрахунків.

За прийняті у кваліфікаційній роботі рішення і за достовірність усіх виконаних розрахунків відповідає випускник – автор роботи.

Кваліфікаційна робота бакалавра представляє собою дослідження проблемного питання, яке має елементи наукового пошуку та практичної новизни. Бакалаврська кваліфікаційна робота може носити аналітично-оглядовий (аналітичний огляд літератури), теоретичний або експериментальний характер.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з теми. Питанню розробки методики дипломного проектування, як концентрованої форми самостійної роботи студентів, підвищенню її ефективності, розробці окремих раціональних форм присвячені наукові праці педагогів-науковців навчальних закладів і науково-дослідних установ України та країн ближнього і дальнього зарубіжжя. [2]

В Подільському державному аграрно-технічному університеті запроваджена система організації курсового і дипломного проектування інженерів-механіків із спеціальності «Механізація сільського господарства» на принципах наскрізності.

Результати впровадження наскрізності при дипломному проектуванні студентів апробовані через обговорення їх на науково-методичних конференціях Української інженерно-педагогічної академії (2003, 2004, 2005 рр.), Хмельницького національного університету (2005, 2006 рр.).

Методичні засади програмування наскрізної самостійної роботи розроблені концептуально на освітньо-кваліфікаційні рівні: «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» і можуть бути як базові для загального програмування наскрізності, так і для окремо взятих.

Питанням організації самостійної роботи на принципах наскрізності займалися на кафедрах загальнотехнічних дисциплін Національного аграрного університету.

Зокрема відомі позитивні результати наскрізного курсового проектування із дисциплін «Теорія машин і механізмів», «Деталі машин», «Основи взаємозамінності та технічні виміри», які проводилися під керівництвом професора М. Барабаша. Курсове проектування з вказаних дисциплін проводилося за темами, які були складовими основного напрямку і, як правило, прикладного чи замовленого характеру [3].

Відомі наукові розробки з питань організації самостійної роботи студентів, учнів училищ, технікумів з окремими елементами наскрізності. [4; 5; 6; 7]

Багато корисних ідей щодо активізації навчальної діяльності, зокрема самостійної роботи є в працях А. Сон, В. Тюрина проте вони присвячені учням шкіл і не можуть бути механічно перенесені на вищу школу [8; 9]. Максимально наближеними до студентства є наукові розробки С. Заскалети, в яких за матеріалами вивчення іноземних мов у сільськогосподарському ВНЗ сформульовано низку дієвих рекомендацій щодо організації самостійної пізнавальної діяльності студентів. [10]

В «Основних напрямках досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні» зазначається, що перспективними є дослідження проблеми формування особистості фахівця, пошук оптимальних організаційно-педагогічних умов його соціальної та професійної самоорганізації в умовах ринкових відносин і, зокрема, розвиток його професійної культури (напрямок 26).

Найбільш близько у своїх наукових дослідженнях до умов навчання у вищій школі підійшли М. Солдатенко та В. Козаков. [4, с.11]

Ними виділені основні моменти організації навчального процесу у плані розвитку особистості майбутнього фахівця:

- орієнтація на суб'єкт-суб'єкту взаємодію учасників освітнього проекту;
- використання проблемних форм і методів проведення занять;
- розробка гнучких та варіативних форм викладання предмету;
- подолання вузького професіоналізму навчальних занять;
- інтенсифікація самостійної творчо-наукової роботи студентів;
- залучення широкого комплексу додаткових організаційних форм навчально-пізнавальної діяльності.

Автори особливо виділяють роль самостійної діяльності в розвитку особистості.

Організація самостійної роботи студентів передбачає різні форми педагогічного керівництва, а саме: позитивну мотивацію виконання творчих самостійних завдань; попередню актуалізацію опорних знань; інструктивні дії; опосередковану допомогу (видання планів, пам'яток, схем, контрольних питань); етапний контроль та оцінку результатів.

В. Козаков і О. Рудницька вважають, що вагомими складовими успішної самостійної роботи студентів є: цілісність мотиваційного апарату; система навичок професійної роботи із основними джерелами соціальної інформації (книги, бібліографічні системи, автоматизовані інформаційно-пошукові засоби, телебачення, спеціалізовані лекторії); уміння орієнтуватись у об'ємі інформації, систематизувати та фіксувати головне; організаційні уміння та навички [6; 7].

Вагомий доробок в технологію організації самостійної роботи внесли вчені педагоги Інституту механізації і електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-технічного університету (ПДАТУ) [7; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20].

Науковою новизною та оригінальністю останньої є ідея програмування механізму виконання маломістких індивідуальних самостійних робіт за темами, визначеними напрямом курсового проектування, а виконання курсових робіт, проектів – за темами, які є складовими майбутніх дипломних робіт (проектів).

Виконання робіт проводиться за робочими схемами наскрізного курсового проектування, які розробляються викладачами-керівниками проектів і закріплюються на перших курсах навчання.

Концепція наскрізності в самостійній роботі схвалена і рекомендована до впровадження Навчально-методичною комісією інженерних спеціальностей агроосвіти України (2003 р.).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз наукових досліджень з наскрізності в організації самостійної роботи виявив, що в основному питання програмування технологій виконані на концептуальному рівні для спеціальності в цілому, конкретизовані для окремих ОКР, де суб'єктами процесу є *«студент»*, *«викладач»*, *«курсіві роботи»*, *«дипломні роботи, проекти»*.

Не розкриті особливості програмування наскрізної самостійної роботи в межах окремих дисциплін фахової випускної групи навчального плану із врахуванням міжпредметних зв'язків з іншими дисциплінами, які вивчались раніше та паралельно для спеціалізації *«Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції»*.

Формулювання цілей статті. Основною ціллю даного напрацювання є розробка алгоритму наскрізної самостійної роботи для студентів із спеціальності *«Механізація сільського господарства»*, які здобувають освітньо-кваліфікаційні рівні (ОКР): *«бакалавр»* для спеціалізації *«Механізація зберігання та переробки сільськогосподарської продукції»*.

Для реалізації цілі необхідно розв'язати наступні задачі:

1. Виділити з робочих програм дисциплін навчального плану всі види самостійної роботи, їхній зміст, обсяги, які мають тематичний напрям.

2. Виділити з навчального плану всі курсові роботи та проекти, вивчити зміст розрахунково-пояснювальних записок та графічних матеріалів з метою можливої їх прив'язки до тематичного напрямку.

3. Розробити схему тематичного входження курсових робіт та проектів і максимальної кількості самостійних робіт до кінцевого атестаційно-кваліфікаційного документу – дипломної роботи або проекту зі спеціалізації *«Механізація зберігання та переробки сільськогосподарської продукції»*.

4. Описати механізм впровадження та практичного функціонування методики наскрізної самостійної роботи на дистанції: керівник дипломної роботи (проекту) – студент.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Самостійна робота студентів вищих закладів освіти полягає у вивченні останніми від 1/3 і більше програмного матеріалу в лабораторіях, бібліотеках, комп'ютерних класах, на виробництві.

Значна частина самостійної роботи присвячена освоєнню фахових (для нашого випадку інженерних) дій через виконання різного виду практичних малоємких робіт, а саме –

домашніх завдань (ДЗ), контрольних робіт (КР), написання рефератів (Р), описових (ОР), розрахункових (РР), графічних робіт (ГР) та об'ємних комплексних – курсових (КР) та дипломних проектів (ДП) - (кваліфікаційних робіт.).

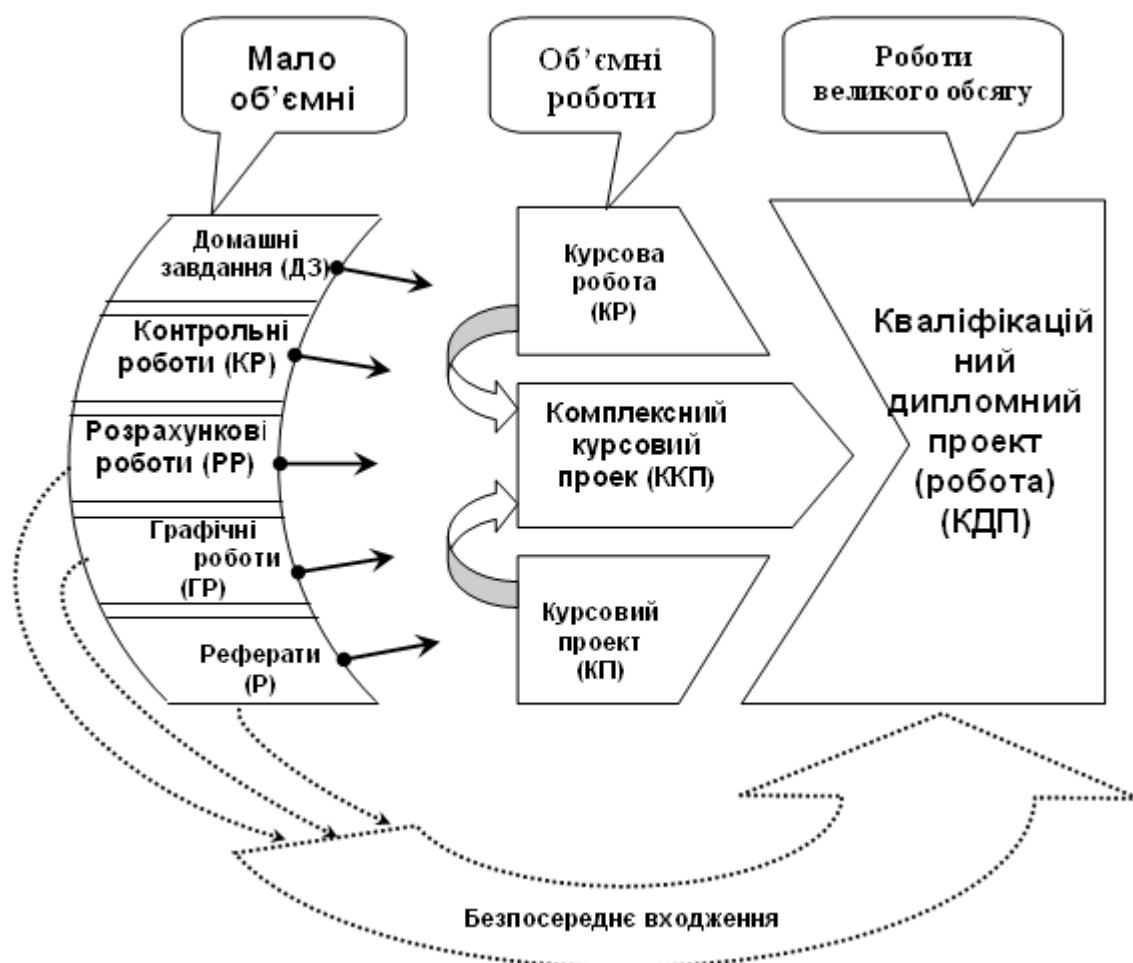


Рис. 1. Загальна концептуальна схема наскрізного проектування

Наскрізне навчання за своєю суттю відповідає сучасній освітянській доктрині – особистісно орієнтована діяльність педагогів.

Робота над навчальним матеріалом (домашнім завданням різного типу, курсовим чи дипломним проектом) – це пряма практика особистісно орієнтованого навчання в процесі конкретної праці студента на основі його вільного вибору та з врахуванням його інтересів. З погляду С. Сисоевої у свідомості суб'єкта, що навчається, це виглядає таким чином: «Все, що я пізнаю, я знаю, для чого воно мені потрібно, і де я можу ці знання застосувати». [5]

Теми кваліфікаційних робіт та проєктів, керівники та консультанти призначаються, як правило, на курсах, з яких починається виробнича практика. Заохочується наскрізне дипломне проектування, при якому всі фігуранти дипломного проектування регламентуються на першому курсі, максимальна кількість всіх видів самостійної роботи – навчальної (курсів роботи та проєкти, розрахунково-графічні роботи, реферати, творчі роботи, описові роботи), практичної (лабораторні практикуми, навчальні та виробничі практики), наукової (під час лабораторно-практичних робіт, навчально та виробничої практик, при вивченні спеціальних дисциплін, участі в студентській гуртковій роботі) – тематично прив'язані до змісту кваліфікаційної роботи.

Приводимо приклади робочих схем наскрізного дипломного проектування із спеціальності «Механізація сільського господарства», для спеціалізації «Механізація зберігання та переробки сільськогосподарської продукції».

Базуючись на загальній концепції наскрізності (рис.1) розроблені наскрізні схеми дипломного проектування для всіх освітньо – кваліфікаційних рівнів – «молодший

спеціаліст» - «бакалавр», - «спеціаліст» та між рівневі схеми – «молодший спеціаліст»-«бакалавр», «бакалавр»-«спеціаліст» і класична схема наскрізності, в якій задіяні всі освітньо – кваліфікаційні рівні. Детально розглянемо наскрізну схему дипломного проектування на ОКР «бакалавр» з 4- річним терміном навчання для осіб, які закінчили повну середню загально – освітню школу (рис.2) та з 2-річним терміном навчання – для випускників навчальних закладів I рівня акредитації (рис.3).

При виконанні кваліфікаційної роботи слід враховувати тематику проекту, спецзавдання, необхідність (або відсутність) проведення НДР, наявність відповідної документації (частину креслень машини або апарату представляє консультант) і т.п.

На схемі (рис. 4) представлений алгоритм (порядок) виконання кваліфікаційної роботи на освітньо - кваліфікаційний рівень «бакалавр». Приведені в ньому пункти забезпечують необхідний об'єм проекту. Проте при виконанні дипломного проекту з певною специфікою розробка деяких елементів не потрібна. Наприклад, при проектуванні змійовикової варильної колонки кінематичну схему, схему мащення не виконують, оскільки колонка не має рухомих деталей. Проведення науково-дослідної роботи, патентного дослідження обмовляється спецзавданням.

Запропонований порядок виконання проекту орієнтовний, носить рекомендаційний характер і окремі елементи його можна виконувати одночасно, порядок їх виконання може бути змінений залежно від конкретних умов. При розробці проекту можливе повернення до раніше закінчених пунктів з метою їх коректування. Наприклад, після проведення НДР виникає необхідність зміни технологічного режиму (збільшення часу обробки продукту, інтенсифікації обробки і т. п.). Це, у свою чергу, зажадає коректування кінематичної схеми і її розрахунку. Таким чином, робота над проектом розпадається на ряд послідовних, паралельних, таких, що іноді повторюються, дій, складових процесу проектування, в рамках якого можливо логічний розвиток конструкції.

Для кращої організації роботи студента і його самоконтролю складають поетапний план виконання кваліфікаційної роботи .

Складання плану не повинне бути формальним заповненням відповідних рядків таблиці.

Як правило, відповідно до спецзавдання студентові необхідно вирішити ту або іншу проблему, знайти конструктивне рішення. Для знайомства з поставленим завданням на першій стадії виконання проекту або роботи планують проведення огляду літератури і патентне дослідження.

При пошуку варіантів рішення для вибору оптимального часто потрібне прокреслювання варіантів супроводжувати технологічним, кінематичним і орієнтовним міцнісними розрахунками. Так, якщо спецзавданням наказане збільшення продуктивності машини або апарату, яке може бути досягнуте без значних змін робочих органів, за рахунок інтенсифікації обробки продукту, слід запланувати розрахунок на міцність одночасно з технологічним розрахунком. Це необхідно виконати, оскільки при інтенсифікації обробки зростуть навантаження на робочі органи, на привід і т.п.

Викреслювання кінематичної схеми обов'язково супроводжується кінематичним розрахунком.

При значних змінах конструкції машини слід виділити час на початковій стадії проектування для викреслювання варіантів конструктивного рішення.

Приклад вибору оптимального варіанту конструктивного рішення при виконанні дипломного проекту на освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр», що супроводжується паралельними технологічним, кінематичним і міцнісними розрахунками, приведений нижче.

Якщо по спецзавданню заплановано проведення науково-дослідної роботи (НДР), її виконують відразу за літературним оглядом і патентним дослідженням. У результаті проведення досліджень можуть бути визначені зусилля, що виникають на робочих органах при обробці продукту (сили різання, плющення і т. п.), технологічні параметри (температура, тиск, час обробки) і т.д. Отримані результати використовують при технологічному і кінематичному розрахунках, при прокреслюванні варіантів робочих органів (діаметр валків

або місильного органу, товщина стінок судини і т. п.). Висновок по науково-дослідній роботі включають в загальний висновок, який планують на кінець роботи над проектом.

Роботу над розділом охорона праці і економічний розрахунок проводять на кінцевій стадії проектування або одночасно з роботою над графічною частиною технічного проекту. Проте орієнтовні розрахунки економічної ефективності виконують при виборі конструктивного рішення, тобто на стадії ескізного проекту.

План виконання дипломного проекту коректують консультанти і затверджує завідувач кафедрою.

Важливим етапом проектування є робота над розрахунково - пояснювальною частиною кваліфікаційної роботи.

Згідно загальноприйнятих вимог до конструкторської документації відносять графічні і текстові документи. До текстових документів відносять специфікацію, пояснювальну записку, розрахунки, експлікації та ін. документи.

Пояснювальна записка (ПЗ) містить опис пристрою і принцип дії об'єкту, що розробляється, обґрунтування технічних і техніко-економічних рішень і т.п.

Розрахунок (РР) містить технологічні розрахунки, розрахунки параметрів і величин (наприклад, розрахунки на міцність).

У кваліфікаційній роботі всі ці елементи (ПЗ, РР і ін.) об'єднані в одне ціле — розрахунково-пояснювальну записку.

Складання вступу. Вступ до кваліфікаційної роботи містить обґрунтування необхідності і актуальності виконуваної розробки. При цьому спираються на результати наукових досліджень і проектно-конструкторських розробок. Необхідно показати роль і місце вирішуваних задач у ряді проблем, що стоять перед економікою країни, промисловістю, галуззю промисловості, підприємством, ділянкою і т. д., показати найближчі і віддалені результати, до яких приведе здійснення розробок.

Вступ містить оцінку сучасного стану інженерних розробок по темі проекту і з суміжних питань, відображає актуальність теми і новизну запропонованих рішень.

Огляд літературних джерел і патентне дослідження. Пошук літератури з питання, що вивчається. Досягнення мети, поставленої перед студентом в кваліфікаційній роботі, виконується на основі глибокого і всестороннього аналізу поставлених завдань за ступенем їх висвітлення в літературі. На початковому етапі роботи студент може користуватися рекомендаціями, що містяться в спеціальних методичних вказівках. Згодом виникає необхідність вивчати додаткову літературу.

Студент повинен знайти потрібну книгу самостійно. Для цього рекомендується використовувати бібліотечні систематичні і алфавітні каталоги. У бібліотеках є також систематичні та бібліографічні покажчики до різних галузей знань і окремих тем.

Проглядання спеціальних журналів і збірок починається з реферативних журналів по даній галузі знань. Журнальну статтю можна достатньо швидко відшукати за покажчиком статей, що розміщені в кінці останнього номера журналу за кожен рік видання. Корисними можуть бути бібліографічні виноски, посилання та покажчики в підручниках і монографіях, що відносяться до теми, яка розробляється.

Дуже важливо використовувати спеціальні дослідження (монографії), статті в збірках праць вищих навчальних закладів. Необхідну і часто значну допомогу у вивченні і пошуку методів рішення технічних задач може надати патентне дослідження.

Технологічна і кінематична схеми та їх розрахунок. Під технологічним розрахунком проектного об'єкту, зазвичай, розуміють сукупність розрахунків, пов'язаних безпосередньо з параметрами, і особливостями технологічного процесу, що виконується цим об'єктом.

Основною метою технологічного розрахунку є визначення початкових параметрів, необхідних при виконанні графічного конструкторського проектування заданого об'єкту, а також для проведення подальших спеціальних розрахунків його окремих елементів (кінематичного, розрахунку на міцність і т. д.).

Наскрізна схема дипломного проектування на ОКР «бакалавр – 4 роки»

Студент *Петров Микола Іванович*

Спеціальність «Механізація сільського господарства»

Базовий ОР повна середня загальноосвітня школа

Термін навчання 4 роки

Напрямок проектування: *Механізована технологія вирощування, зберігання та переробки картоплі з розробкою конструкції дискової різальної машини.*

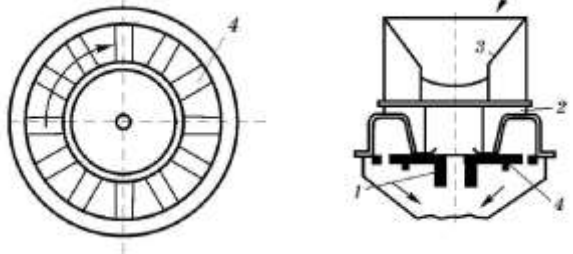


Рис. Схема конструктивної розробки

- 1 – диск;
- 2 – нерухомий барабан;
- 3 – кожух;
- 4 – ножові рами

Курс	Семестр	Теми курсових робіт та розрахункових робіт			
1	1	РГЗ з вищої математики Тема: «Математичний образ диска різальної машини»	→	←	ГР з вступу до спеціальності Тема: «Складання переліку самостійних робіт профільюючих дисциплін».
		РГЗ з нарисної геометрії Тема: «Проектування поверхні ножової рами»	→	←	РГЗ з технології конструкційних матеріалів Тема: «Розрахунок технології відновлення диска різальної машини»
	2	КР з ВСТВ Тема: «Розрахунок з'єднань різальної машини»	→	←	ОЗ з сільськогосподарських машин Тема: «Складання агротехнічних вимог та технічного завдання на конструкцію»
2	3	КР з теорії машин і механізмів Тема: «Розробка механізмів різальної машини»	→	←	РГЗ з основ гідроприводу Тема: «Розрахунок та вибір елементів гідравлічної схеми приводу різальної машини»
	4	КР з теорії машин і механізмів Тема: «Розробка механізмів різальної машини»	→	←	КР з енергозабезпечення Тема: «Розробка альтернативного приводу різальної машини»
3	5	КР з підйомно-транспортних машин Тема: «Проектування механізмів різальної машини»	→	←	КР з деталей машин Тема: «Конструювання вузлів і деталей різальної машини»
	6	КР з сільськогосподарських машин Тема: «Технологічна розробка конструкції різальної машини»	→	←	КР з механізації переробки та зберігання с-г продукції Тема: «Механізація переробки та зберігання картоплі»
4	7	КР з механізації технологічних процесів у тваринництві Тема: «Механізація робіт по приготуванням кормів із картоплі».	→	←	КР з економіки с.-г. виробництва Тема: «Економічне обґрунтування ефективності зберігання та переробки картоплі»
	8	КР з ремонту машин Тема: «Технологія ремонту різальної машини»	→	←	КР з обґрунтування комплексів машин у рослинництві Тема: «Машиновикористання техніки для вирощування та збирання картоплі»
Захист дипломного проекту ОКР «Бакалавр»					

Рис.2. Робоча схема наскрізного дипломного проектування на ОКР «бакалавр»

Наскрізна схема дипломного проектування на ОКР «бакалавр – 2 роки»

Студент *Петров Микола Іванович*

Спеціальність «*Механізація сільського господарства*»

Базовий ОКР *молодший спеціаліст*

Термін навчання *2 роки*

Напрямок проектування: *Механізована технологія вирощування, зберігання та переробки і картоплі з розробкою конструкції дискової різальної машини.*

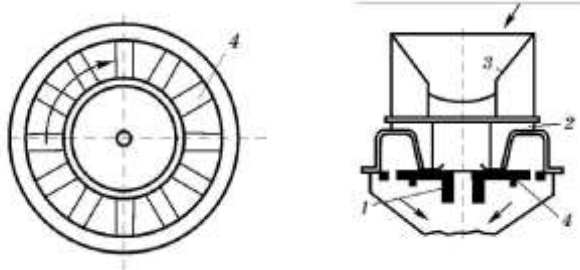


Рис. Схема конструктивної розробки

1 – диск;

2 – нерухомий барабан;

3 – кожух;

4 – ножові рами

Курс	Семестр	Теми курсових проектів, розрахунково-графічних робіт			
1	1	РГР з матеріалознавства «Розробка технологічної карти на виготовлення нерухомого барабана»			ОР з технології виробництва сільськогосподарської продукції «Розробка технології зберігання та переробки сільськогосподарської продукції»
	2	Курсова робота з сільськогосподарських машин «Технологічна розробка конструкції різальної машини»			Курсова робота з деталей машин «Конструювання приводу робочих органів вузлів і деталей різальної машини»
		Курсова робота з теорії машин і механізмів «Розробка механізмів різальної машини»			Курсова робота з підйомно-транспортних машин «Розробка механізмів різальної машини»
		Описове завдання з інтелектуальної власності «Патентний пошук з питань механізації зберігання картоплі»			Курсова робота з механізації тваринництва «Використання техніки для приготування кормів з картоплі»
2	3	Курсова робота з ремонту машин «Розробка технології ремонту нерухомого барабана»			Описова робота з охорони праці «Розробка інструкції з техніки безпеки на картоплекопач»
	4	Курсова робота з економіки та організації с.-г. виробництва «Економічна ефективність зберігання та переробки картоплі»			Курсова робота з механізації переробки та зберігання с.-г. продукції «Механізація зберігання та переробки картоплі»
Захист дипломного проекту ОКР «бакалавр»					

Рис.3. Робоча схема наскрізного дипломного проектування на ОКР «бакалавр»
(приклад)

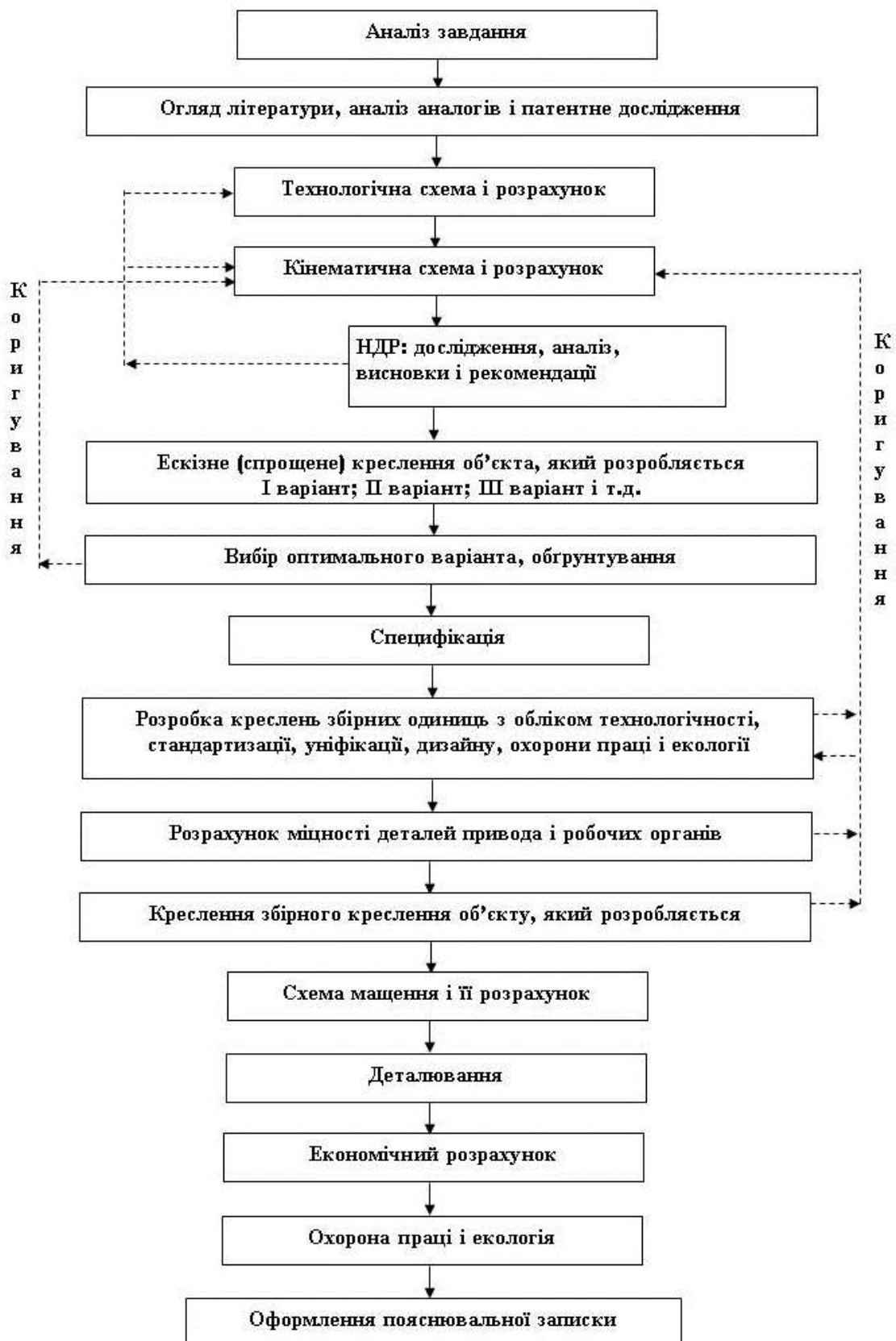


Рис. 4. Алгоритм виконання кваліфікаційної роботи

Завдання, що вирішуються при проведенні технологічного розрахунку, зазвичай зводяться до визначення основних технологічних конструктивних, силових, кінематичних і енергетичних чинників, що необхідні на початковому етапі проектування і є основою для подальшого проведення конструкторських і розрахункових робіт із створення потокової лінії, агрегату, машини або пристрою певного технологічного призначення.

Результати технологічного розрахунку дають можливість, спираючись на передову прогресивну технологію, обґрунтувати застосування вибраної потокової лінії, агрегату, машини, пристрою. При цьому передбачають застосування найбільш інтенсивних технологічних процесів.

Структура науково-дослідної частини. Вступна частина містить оцінку сучасного стану вирішуваної науково-технічної проблеми, підставу і початкові дані для розробки теми, обґрунтування необхідності проведення НДР. Відзначають актуальність і новизну теми, зв'язок даної роботи з іншими науково-дослідними роботами.

В основній частині відображають наступні етапи науково-дослідної роботи:

- вибір напрямку дослідження;
- теоретичні і (або) експериментальні дослідження;
- узагальнення і оцінка результатів досліджень.

Також відображають:

- обґрунтування вибору прийнятого напрямку дослідження, методи рішення задачі, їх порівняльні оцінки;
- розробка загальної методики проведення НДРС, аналіз і узагальнення існуючих результатів;
- характер і зміст виконаних теоретичних досліджень, методи досліджень, методи розрахунку, для експериментальних робіт — обґрунтування необхідності проведення експериментальних досліджень, принцип дії розробленої апаратури, характеристики цієї апаратури, оцінка похибки вимірювань, отримані експериментальні дані;
- оцінка повноти рішення поставленої задачі, відповідність виконаних досліджень програмі, оцінка достовірності отриманих результатів (характеристик, параметрів), їх порівняння з аналогічними результатами вітчизняних і зарубіжних робіт, обґрунтування проведення додаткових досліджень;
- негативні результати, що приводять до необхідності припинення подальших досліджень.

Висновок містить короткі висновки за наслідками виконаної НДРС або окремих її етапів, пропозиції їх використання, включаючи впровадження розрахунків техніко-економічної ефективності впровадження. У НДРС, для якої визначення техніко-економічного ефекту неможливе, вказують народногосподарську, наукову, соціальну цінність результатів роботи.

Ескізне (спрощене) креслення варіантів конструкції. Для проведення подальших розрахунків та креслень необхідна схема машини, на якій відповідно до ГОСТ 2.770 - 68 (СТ СЕВ 2519.- 80) зображені всі елементи приводу, починаючи від електродвигуна до робочих органів, їх з'єднання і взаємне положення, направлене на здійснення, управління, регулювання і контроль заданих законів руху

При цьому слід звернути увагу на взаємодію окремих робочих органів між собою, направлену на виконання певних технологічних операцій. На кінематичній схемі та ескізі слід відобразити цю взаємодію. В окремих випадках бажано схему поєднувати як з контурами робочих органів, так і з контурами окремих частин і самої машини. Аксонометричне (просторове) зображення елементів схеми допускається як виняток за узгодженням з консультантами або керівником проекту у випадках, коли це необхідно внаслідок неможливості показу всіх елементів в площинному зображенні.

Елементи схеми зображають з дотримання масштабів. Бажано дотримувати взаємного положення і співвідношення між їх розмірами.

Вибір оптимального варіанту, обґрунтування. Під оптимальним варіантом проектного об'єкту зазвичай розуміють сукупність параметрів машини або апарату, пов'язаних безпосередньо з особливостями технологічного процесу, що виконується цим об'єктом.

Основною метою технологічного розрахунку є визначення початкових параметрів, необхідних при виконанні графічного конструкторського проектування заданого об'єкту, а також для проведення подальших спеціальних розрахунків його окремих елементів (кінематичного, розрахунку на міцність і т.д.).

Завдання, що вирішуються при виборі оптимального варіанту, зазвичай зводяться до визначення основних технологічних конструктивних, силових, кінематичних і енергетичних чинників, що необхідні на початковому етапі проектування і є основою для подальшого проведення конструкторських і розрахункових робіт із створення потокової лінії, агрегату, машини або пристрою певного технологічного призначення.

Результати технологічного розрахунку дають можливість, спираючись на передову прогресивну технологію, обґрунтувати застосування вибраної потокової лінії, агрегату, машини, пристрою. При цьому передбачають застосування найбільш інтенсивних технологічних процесів.

При компоновці лінії, агрегату, машини вибирають оптимальний варіант технологічного процесу, транспортні і перевантажувальні пристрої, планування і т.д. Всі ці питання вирішують так, щоб при дотриманні всіх вимог до якості продукції витрати виробництва були найменшими, а устаткування мало високі конструктивні техніко-економічні показники.

Опис проектного об'єкту. Опис починають з технологічного призначення вузла, машини або апарату. Далі класифікують об'єкт за технологічними, конструктивними або за іншими ознаками, тобто виділяють риси, загальні для об'єкту та інших вузлів, машин і апаратів. Вказують індивідуальні особливості, переваги і недоліки за функціональними, енергетичними, матеріалознавчими, економічними, ергономічними, санітарно-гігієнічними ознаками.

Повний опис включає циклограму, кінематичну, технологічну і електричну схеми з відповідним описом. Можуть бути прикладені блок-схеми управління, схеми автоматизації і техніки безпеки.

Потім описують роботу об'єкту згідно циклограми в послідовності рухів робочих органів і оброблюваного продукту. При цьому в тексті вказують номери позицій вузлів і деталей з посиланням на номери креслень згідно специфікації.

Дають докладний перелік операцій по обслуговуванню об'єкту в процесі роботи з їх детальним описом.

Одним з найважливіших моментів, які висвітлюються в описі, є санітарне обслуговування і техніка безпеки, тобто послідовність операцій очищення та миття, а також інструкція з техніки безпеки.

На завершення приводять повну технічну характеристику: продуктивність, габарити, встановлену потужність, масу.

Розробка креслень збірних одиниць з обліком технологічності, стандартизації, уніфікації, дизайну, охорони праці і екології. Складальне креслення і специфікація до нього, що складається на окремих листах формату А4, служать для комплектування, збірки, контролю і приймання складальної одиниці (вузла), комплексу, комплекту.

Складальне креслення повинне містити наступні елементи.

1) Зображення складальної одиниці, що дає уявлення про склад, розташування і взаємний зв'язок складових частин, що сполучаються по даному кресленню і забезпечують можливість збирання та контролю складальної одиниці. На складальних кресленнях допускається поміщати схеми з'єднання розташування складових частин, якщо вони не оформляються як самостійні документи. При необхідності наводяться дані про роботу складальної одиниці і про взаємодію її частин.

2) Розміри, граничні відхилення та інші вимоги, виконані або контрольовані по цьому кресленню, а також довідкові розміри деталей, що визначають характер з'єднання.

Розрахунок міцності деталей приводу і робочих органів. При проектуванні будь-якої машини або апарату розраховують різні механічні передачі, роз'ємні і нероз'ємні з'єднання, муфти, вали і осі, підшипники і т.д. Ці розрахунки проводять з метою визначення оптимальних конструктивних розмірів різних вузлів і деталей машин або апарату, що забезпечують при мінімальних витратах матеріалу міцність, надійність і довговічність конструкції.

Важливим показником досконалості конструкції є умова рівної міцності та рівної довговічності елементів. Наявність в конструкції хоч би одного недостатньо міцного або недостатньо довговічного елемента знижує надійність конструкції в цілому. На практиці

зустрічаються випадки, коли різні елементи конструкції розраховують на різну довговічність або на різний ресурс напрацювання до граничного стану. Наприклад, вали, як правило, розраховують на необмежений, а підшипники - на обмежений ресурс. При цьому допускають заміну підшипників при чергових планових ремонтах. Розрахунок підшипників на великий ресурс в деяких випадках міг би привести до невиправданого завищення маси і габаритів конструкції в цілому. Обмежений ресурс мають ланцюги, паси і деякі інші елементи. Важливо, щоб жоден з цих елементів не виходив з ладу раніше наміченого терміну чергового планового ремонту.

Вибір мастила і змащувачих пристроїв. Основне призначення мастила деталей, що труться, — зменшення сили тертя, зниження швидкості зносу, відведення тепла від місця контакту і для забезпечення корозійного захисту.

У процесі роботи машини між дотичними поверхнями рухомих деталей виникають сили тертя, які перетворюють частину енергії в теплоту і викликають зношування цих деталей.

В результаті зношування зменшується ККД і точність роботи механізмів.

За наявності змащувального матеріалу між поверхнями, що труться, коефіцієнт тертя різко знижується, значно поліпшуються і полегшуються умови роботи рухомих деталей і механізмів. У деталях, що сполучаються, сприймають ударне навантаження, змащувальний матеріал працює як гідравлічний буфер або амортизатор.

Наявність змащувальної плівки на поверхнях, що труться, захищає робочі поверхні від інтенсивних молекулярних процесів, що виникають при терті. Змащувальна плівка усуває безпосередній контакт з поверхнями, що труться, охолоджує їх і відносить шкідливі продукти зносу. Відсутність змащувального матеріалу між деталями, що труться, хоч би на короткий час, приводить до значного погіршення процесу тертя і до підвищеного зносу, а іноді до серйозних поломок. При будь-яких режимах роботи машини і різних зовнішніх умовах змащувальний матеріал винен своєчасно і в достатній кількості поступати до робочих поверхонь.

У процесі роботи змащувальна плівка зношується і в зону тертя вводять нові порції змащувального матеріалу. Тому важливим чинником для забезпечення високої надійності і довговічності устаткування є правильний вибір режиму змазування, тобто визначення дози змащувального матеріалу і частоти його подачі. Підвищення кількості змащувального матеріалу не знижує коефіцієнта тертя та інтенсивності зношування і приводить до значної перевитрати змащувальних матеріалів і забруднення машини.

Креслення деталі. На всі деталі, що входять до складу виробу, розробляються робочі креслення. У дипломному проекті для полегшення його виконання розробляються робочі креслення не всіх деталей, а за завданням на конструктивну частину проекту.

Відповідно до стандартів на кресленні деталі повинно бути:

1) кількість зображень, розрізів, перетинів, місцевих видів і т. д., необхідних для розуміння конструкції деталі і її виготовлення, при цьому чим менше зображень, тим креслення легше у виконанні і в читанні при виготовленні деталі;

2) позначення розмірів;

3) позначення граничних відхилень розмірів;

4) позначення граничних відхилень геометричної форми і розташування поверхонь;

5) позначення шорсткості поверхні деталі;

6) позначення покриттів і показників властивостей матеріалу готової деталі;

7) технічні вимоги до матеріалу, розмірів і форми деталі і інші дані, яким вона повинна відповідати перед збіркою.

В основному написі креслення деталі відповідно до позначення, встановленого стандарту на матеріал, вказується матеріал деталі. Вказується не більш за один вигляд, найменування і одну марку матеріалу. Якщо для виготовлення деталі передбачається використання заміників матеріалу, то їх вказують в технічних вимогах або технічних умовах на виріб.

Креслення деталей типу шестерень, зірочок і шліцьових деталей супроводжують таблицею згідно стандарту, в яку заносять необхідні дані для виготовлення.

Техніко-економічна ефективність впровадження проекту. В економічній частині дипломного проекту студент дає аналіз (підсумок прийнятих в проекті рішень) і доводить економічну доцільність здійснення поставленого завдання.

Студент повинен довести технічну можливість і економічну доцільність модернізації устаткування або реконструкції діючого підприємства. Спочатку слід критично оцінити існуючі конструкції, а потім визначити можливість застосування різних варіантів передбачуваних конструкцій. Щоб прийняти правильне рішення при виборі варіантів конструкцій, треба вивчити літературу з даного питання і досвід передових підприємств.

При модернізації діючого устаткування уточнюють пропозиції підприємства, що експлуатує машину. Особливу увагу звертають на точність роботи, механізацію, автоматизацію і загальну компоновку машини. Розглядають питання загальної уніфікації машин і їх деталей, застосування стандартів і норм, охорону праці, екологічні вимоги, а також роль машини у виробничому процесі.

Для досягнення конкретної технічної мети можливі різні рішення, що мають, як правило, різні економічні результати. Звідси безумовна необхідність багатоваріантного проектування. Це добре реалізується в комплексних дипломних і курсових проектах, якщо декілька студентів розробляють одну і ту ж тему різними шляхами. Оптимальний варіант конструкції машини або технічного процесу слід вибирати на основі оцінки його економічної ефективності.

Екологічні вимоги до проектування підприємств харчової і переробної промисловості повинні відповідати законам України про охорону навколишнього середовища, про екологічну експертизу, про відходи, санітарним нормам і правилам, а також державним стандартам якості продукції.

Ці вимоги будуються на трьох основних напрямках:

- 1) якість продукції, її місце в трофічних ланцюгах екологічної системи, значення для гігієни харчування людини, в сучасних умовах значення радіаційної трофілогії, а також санітарно-епідемічних значень (профілактика отруєнь харчів та захворювання людини);
- 2) вплив підприємства на довкілля та вимоги до їх розміщення і функціонування;
- 3) відходи виробництва їх утилізація, лімітування відходів і збори платежів за забруднення довкілля

При проектуванні слід дотримуватись наступних вимог:

- контроль за дотриманням встановлених гігієнічних вимог при розробці технологій і рецептури нових видів харчових продуктів;
- розробка і запровадження встановлених гігієнічних вимог і правил при використанні різних матеріалів тари і упаковки;
- еколого-гігієнічний контроль за застосування добавок і встановлення гранично допустимих концентрацій їх в продуктах;
- контроль за будівництвом ;
- розміщенням, обладнанням, реконструкцією об'єктів.

Висновок. Запропонований порядок виконання кваліфікаційної роботи. орієнтування, носить рекомендаційний характер і окремі елементи його можна виконувати одночасно, порядок їх виконання може бути змінений залежно від конкретних умов. При розробці проекту можливе повернення до раніше закінчених пунктів з метою їх коректування. Наприклад, після проведення НДР виникає необхідність зміни технологічного режиму (збільшення часу обробки продукту, інтенсифікації обробки і т. п.). Це, у свою чергу, зажадає коректування кінематичної схеми і її розрахунку. Таким чином, робота над проектом розпадається на ряд послідовних, паралельних, таких, що іноді повторюються дій, складових процес проектування, в рамках якого можливо логічний розвиток конструкції.

Глибоке опрацювання окремих питань протягом декількох років знімає психологічний бар'єр боязні перед новим, обумовлює сміливий підхід до вирішення будь-якого питання в навчанні чи на виробництві, опираючись на навчального матеріалу, досвід.

Наскрізне проектування вчить студента комплексно підходити до рішення проблеми, перетворює пізнавальний процес в конкретний реальний, знімає невизначеність, безцільність

в навчанні (лише для оцінки), налаштовує на творчу роботу заради кінцевого результату – захисту кваліфікаційної роботи.

Проблема реальної наскрізності вимагає подальшого вивчення в плані застосування її на різних освітньо-кваліфікаційних рівнях, професійних напрямках, спеціальностях та спеціалізаціях, розширення переліку складових самостійної роботи, диференціації на окремі етапи.

Завдяки наскрізному проектуванню знімається проблема дефіциту студентських наукових робіт. Кожний студент, будучи автором оригінальних курсових розробок, прив'язаних до реальної теми кваліфікаційної роботи, має можливість оформляти інформаційні листи і видавати їх через регіональний центр науково-технічної інформації, а також захищати власні розробки авторськими свідоцтвами та патентами України.

Наскрізне проектування значно економить час на виконання дипломних проектів, приближує навчання до комплексного рішення конкретних виробничих ситуацій, вселяє у свідомість студента почуття відповідальності і зацікавленості.

Запропонована технологія проектування значно підвищує вимоги до керівників проектів як курсових, так і дипломних.

Необхідно вміти «зазирнути» в тематику та методику проектування на 3 роки наперед, передбачити реальні теми курсових проектів, а також форму їхнього входження в кваліфікаційну роботу – дипломний проект.

Не виключені проблеми в перебудові психології керівників курсових проектів, особливо із загальнотехнічних дисциплін, щодо відходу від відпрацьованих методик розрахунку типових стандартних вузлів (редукторів, передач, умовних механізмів) до реального проектування, на яке, як правило, немає методик, а є тільки теорія. Тому слід доручати керівництво курсовим та дипломним проектуванням лише викладачам з досвідом, оригінальністю інженерного мислення та пунктуальністю в проведенні постійного контролю за роботою студентів.

Внаслідок організації самостійної роботи за алгоритмом, який пропонується, прогнозується значне покращення якості навчального процесу, підвищення зацікавленості студентів у виконанні «іменних» домашніх завдань безпосередньо орієнтованих на кінцевий результат – кваліфікаційну роботу. Глибоке припрацювання одного напрямку під час поточного проектування на збереження загальної теоретичної підготовки знімає психологічні бар'єри боязні перед конкретною інженерною діяльністю і суттєво піднімає фаховий рівень студента – майбутнього фахівця.

Література:

1. Методичні рекомендації з виконання кваліфікаційних робіт (кваліфікаційних проектів, робіт, магістерських робіт) в аграрних вищих навчальних закладах / За ред. Т.Д. Іщенко, І.М. Бендери – К.: Аграрна освіта, 2006. – 200 с.
2. Методичні рекомендації щодо організації наскрізної самостійної роботи студентів під час підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційних рівнів: «молодший спеціаліст», «бакалавр», «спеціаліст» напрямку 0919 «Механізація та електрифікація сільського господарства» в аграрних вищих навчальних закладах / І.М. Бендера, Т.Д. Іщенко, С.М. Кравченко та інші. – К.: Аграрна освіта, 2006. – 88с.
3. Комплексное проектирование по общетехническим дисциплинам / Д.Г. Войтюк, М.П. Барабаш, Я.М. Михайлович, Т.Д. Іщенко, Р.В. Оглядчук / Праці Четвертої Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та шляхи розвитку вищої технічної освіти». – К., 2002. – 180 с.
4. Солдатенко М.М. Методологічні аспекти організації самостійної пізнавальної діяльності студентів // Неперервна професійна освіта: теорія і практика. Науково-методичний журнал. – 2002. – Випуск 2 (6). – 240 с. – С. 24-30.
5. Кайдановська І.О. Методичні особливості вивчення курсу «Основи композиції» у вищих навчальних закладах / Педагогічний процес: теорія і практика. Зб. наук. праць / Папо АПН України. Вип. 2. – К., 2003. – 308 с. – С. 38-44.
6. Методическое обеспечение. Учебное пособие. – К, 1990. – 240 с.
7. Рудницька О.П. Педагогіка: загальна і мистецька. – Навчальний посібник. – К: Інтерпроф, 2002. – 270 с.
8. І.М. Бендера, В.П. Лаврук, В.І. Дуганець, В.Ю. Бурдега, М.Я. Петрова Наскрізне дипломне проектування. Вища аграрна освіта. Інформаційний вісник МАПУ. – К., 2003. – С. 4-5.

9. Бендера І.М., Дуганець В.І. Підготовка інженерно-педагогічних кадрів в галузі механізації сільського господарства. Проблеми інженерно-педагогічної / Збірник наукових праць. – Вип. 5. – Харків, 2003. – 363 с. – С. 76-90.

10. Бендера І.М. Наскрізне дипломне проектування – це робота на кінцевий результат / Наукові записки. – Вип. 51. Серія «Педагогічні науки». – Кіровоград: РВП КДПУ ім. В. Винниченка, 2003. – Ч. 2. – С. 129-134.

11. Бендера І.М. Наскрізне курсове та дипломне проектування при підготовці інженерів-механіків сільського господарства. Матеріали II Міжнародної науково-технічної конференції «Динаміка наукових досліджень», 2003. – Дніпропетровськ: «Наука і освіта», 2003. – 96 с. – С. 28-31.

12. Дуганець В.І., Бендера І.М. Шляхи удосконалення системи підготовки педагогічних кадрів для навчальних закладів професійної освіти / Збірник наукових праць. – К.: НАУ, 2003. – Том XV. – 469 с. – С. 433-444.

13. Бендера І.М. Особливості організації самостійної роботи у вищих навчальних закладах на принципах наскрізності (з досвіду роботи Подільського державного аграрно-технічного університету) / Збірник наукових праць Національного аграрного університету «Механізація сільськогосподарського виробництва». – К.: НАУ, 2003. – Том XV. – 469 с. – С. 377-389.

14. Бендера І.М. Організація навчального процесу на принципах наскрізності підготовки інженерів-педагогів в галузі механізації для професійних закладів професійної освіти / Проблеми інженерно-педагогічної освіти / Збірник наукових праць. – Вип. 5. – Харків, 2003. – 363 с. – С. 299-307.

15. Іван Бендера. Організація самостійної роботи майбутніх інженерів-механіків сільського господарства: принцип наскрізності / Неперервна професійна освіта: теорія і практика. Науково-методичний журнал. – К., 2003. – Вип. 2 – 245 с. – С. 133-144.

16. Бендера І.М. Програмування самостійної роботи за принципом наскрізності при підготовці фахівців за ОКР «Спеціаліст» із спеціальності «Механізація сільського господарства» сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми / Зб. наук. праць – Вип. 5. – Редкол.: А. Зазюн (голова) та ін. – Київ–Вінниця: ДОВ Вінниця, 2004. – 745 с. – С. 398-404.

17. Бендера І.М. Активізація самостійної роботи студентів агро інженерних спеціальностей при здобутті освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст». Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. / Кол. авт. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2004. – Спецвипуск. – 187 с. – С. 112-119.

Materials of the article are devoted to the features of organization of independent work on principle of through at the diploma planning at educationally-qualifying level «Bachelor» and «Specialist» from speciality «Mechanization of processing and storage of agricultural product».

Offered new pedagogical technology of organization of independent work of students by principle of through at the diploma planning on educationally-qualifying levels «Bachelor» and «Specialist» at preparation of specialists from specialty «Mechanization of agriculture» after direction «Mechanization of processing and storage of agricultural product».

УДК 378.1:614.8

*Р.Ю. Васильєва
м. Житомир, Україна*

ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ОСНОВ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

Формування цілісного сприйняття світу і його глобальних проблем, пріоритет загальнолюдських цінностей, інтеграція у світові освітні структури є визначальними особливостями розвитку сучасної системи освіти.

Постійне вдосконалення навчально-виховного процесу полягає в запровадженні інноваційних технологій, нових методів, форм, засобів навчання, що розраховані, в першу чергу, на індивідуальний підхід до кожного студента.

Наше дослідження включає визначення пріоритетних методичних підходів до підготовки вчителів курсу «Основ безпеки життєдіяльності» (ОБЖ).

Питання підготовки фахівців з проблем безпечної життєдіяльності людини в системі неперервної освіти розкриті в роботах вітчизняних та зарубіжних авторів, зокрема, С. Белової, Л. Горяної, Є. Желібо, В. Заплатинського, Н. Зацарного, Л. Логачової, І. Науменка, Т. Назарової, Н. Малишевої, В. Мунтіяна, І. Пістуна, В. Попова, О. Русака, В. Семіноженко, Л. Сидорчук, М. Сулла, І. Топорова, О. Шиленко та інших.