

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ ЗАГАЛЬНОІНЖЕНЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ ЯК ДИДАКТИЧНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТУВАЛЬНИХ ВМІНЬ СТУДЕНТІВ

У статті розглянуто проблему формування проектувальних та конструкторських знань, вмінь та навичок у майбутніх фахівців в галузі інженерії під час їх професійної підготовки у вузі. Узагальнено сучасні методологічні підходи підготовки студентів до проектувальної діяльності та визначено можливості міжпредметних зв'язків та шляхи їх реалізації у технічній освіті. Проаналізовано недоліки системи диференційного навчання загально інженерних дисциплін для формування проектувальних вмінь та навичок.

Ключові слова: загально інженерна освіта, міжпредметні зв'язки, проектувальна та конструкторська діяльність, диференційований підхід у навчанні, міждисциплінарна структура проектувальної діяльності, цілісність знань, системність.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Підготовка майбутніх фахівців в галузі інженерії відбувається у системі вищої освіти України у технічних та педагогічних вузах відповідного напрямку. Закінчуючи навчання, сучасний інженер, інженер-педагог або вчитель технологій має бути готовим до дослідницької діяльності у своїй галузі, яка у свою чергу складається з проектувальної та конструкторської діяльності.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми свідчить про те, що сучасному фахівцеві в галузі інженерії дуже необхідно мати науковий кругозір та пізнання в суміжних дисциплінах. Сучасні вчені (І.Бендера, Ю.Жидецький, О.Коваленко, І.Ковальчук, І. Козловська, М.Корець, М.Лазарєв, В.Онищенко, В.Сидоренко, М.Чапаєв та ін.) вважають, що під час навчання у вузі необхідно формувати у студента ґрунтовну наукову освіту засобами природничих, загальноінженерних та спеціальних дисциплін. Міжпредметні зв'язки цих навчальних дисциплін стають все більш важливими для формування у студентів вмінь та навичок з проектувальної та конструкторської діяльності, які є складовими їх професійних обов'язків.

Відповідно до посад, які можуть займати випускники вищого навчального закладу освіти, вони мають бути придатними до виконання виробничих функцій та типових для даної функції задач діяльності. Кожній задачі відповідає система умінь щодо вирішення цієї типової задачі діяльності. Вищі заклади освіти повинні забезпечувати опанування випускниками системою умінь вирішувати певні типові задачі діяльності.

Перелік знань, вмінь та навичок, вимог до компетентності, які має мати випускник вищого навчального закладу регламентовано у освітньо-кваліфікаційній характеристиці – державному нормативному документі, у якому узагальнюється зміст освіти, тобто відображаються цілі освітньої та професійної підготовки, визначаються основні вимоги до фахівця, його місця в структурі господарства держави.

Реалізується освітньо-кваліфікаційна характеристика засобами освітньо-професійної програми підготовки фахівця – державним нормативним документом, в якому узагальнюється зміст навчання, встановлюються вимоги до змісту, обсягу і рівня освітньої та професійної підготовки фахівця за певною спеціальністю певного освітньо-кваліфікаційного рівня. Освітньо-професійна програма передбачає професійну та практичну підготовку, що забезпечує освітньо-кваліфікаційний рівень фахівця за відповідним напрямом підготовки.

Освітньо-професійна програма підготовки визначає нормативні строки та нормативну частину змісту навчання за певним напрямом або спеціальністю освітньо-кваліфікаційного рівня, встановлює вимоги до змісту, обсягу та рівня освіти й професійної підготовки майбутнього фахівця [2].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття. Але на жаль, зазначеними нормативними документами не визначені методичні поради щодо формування тієї чи іншої професійної якості або здібності у майбутнього фахівця під час його навчання у вищій школі, не визначені дидактичні умови

щодо цього процесу, не наведені поради щодо діагностування цього процесу. Так, наприклад, без уваги залишаються методичні поради щодо формування у майбутнього фахівця в галузі інженерії проектувальних та конструкторських здібностей.

Виходячи з цього, завданнями статті є визначення сутності проектувальної та конструкторської діяльності майбутнього інженера, інженера – педагога або вчителя технологій, етапів проектувальної діяльності та дидактичних засобів формування проектувальних та конструкторських вмінь, знань та навичок.

Виклад основного матеріалу. Основними видами діяльності студентів в процесі вивчення навчальних дисциплін, передбачуваних освітньо-професійною програмою, є аудиторні заняття, до яких належать: лекції, семінарські, практичні, лабораторні та індивідуальні заняття, а також самостійна робота студентів [1].

Основними видами аудиторної підготовки майбутнього фахівця в галузі інженерії, тобто під час вивчення технічних дисциплін є лекції, лабораторно-практичні заняття та індивідуальна робота, що пов'язана з розрахунком курсового проекту з основ машинознавства або розрахунково-графічними роботами з дисциплін, що складають загально технічну підготовку фахівців.

Лекція – це один з основних методів викладання у вищому навчальному закладі, який полягає в систематичному викладі лектором навчального матеріалу певної дисципліни, під час якого студенти вивчають найважливіші проблеми і питання даної науки, її основні факти і закономірності. Лекцію характеризують інформативність, доказовість, застосування таких методів пізнання, як індукція і дедукція, аналогія, аргументація, використання аналізу та синтезу.

Лабораторно-практичні заняття – такий вид діяльності студентів, який проводиться за завданням викладача із застосуванням навчальних приладів, інструментів, матеріалів, установок та інших технічних засобів. У процесі лабораторно-практичного заняття мають місце спостереження, аналіз і зіставлення даних спостережень, формулювання висновків. Виконання зазначеного виду занять супроводжується записом отриманих даних і графічним зображенням вивчених явищ і процесів у формі звіту за результатами проведеного експерименту.

Індивідуальна робота із студентами передбачає виконання останніми свого завдання самостійно на рівні своїх навчальних можливостей без взаємодії з іншими студентами. Формами індивідуальної роботи можуть бути тести, контрольні роботи, творчі завдання, курсові роботи або проекти [1, с.5].

Метою виконання розрахунково-графічних робіт є рішення ряду технічних задач з дисциплін циклу загально інженерної підготовки: опору матеріалів, теоретичної механіки, теорії механізмів машин тощо. Такий вид роботи складається з пояснювальної записки з викладеним описом алгоритму вирішення задач та графічної частини, яка наочно показує правильність або неправильність прийнятого інженерного рішення.

Курсовий проект є самостійною навчально-дослідницькою діяльністю студентів, творчим іспитом, що дозволяє здійснити об'єктивну оцінку про придбання студентом знань та вмінь використовувати їх у практичній професійній діяльності. Такий вид навчальної діяльності виступає одним з елементів успішного виконання навчальної програми, засвоєння навчальної дисципліни та придбання навичок самостійної дослідницької роботи [3].

Розрахунок курсового проекту та виконання розрахунково-графічних робіт передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою та освітньо-професійною програмою підготовки майбутнього фахівця в галузі інженерії [2]. Таким чином, ми бачимо, що у нормативних документах зазначена необхідність проектувально-конструкторській діяльності майбутнього фахівця.

Так, майбутній фахівець у галузі інженерії повинен мати чітку уяву про проектно-конструкторську діяльність на виробництві, мати глибокі знання з основ виробництва, вміти розробляти та реалізовувати створені проекти. Тому у процесі підготовки зазначених фахівців передбачається виконання курсового проекту з основ машинознавства, деталей машин або прикладної механіки (залежить від навчального плану, за яким навчається студент), яка є складовою частиною навчально-виховного процесу і представляє собою підсумкову самостійну роботу студентів над виконанням індивідуального завдання. У подібних курсових

проектах постає задача - розробити проект приводу робочих машин і виготовити конструкторську документацію. Метою курсового проекту є формування у майбутніх фахівців в галузі інженерії уявлень про проектувальну та конструкторську діяльність в умовах загального машинобудування, технічних понять та практичних вмінь розробляти та оформляти технічну документацію на виготовлення окремих унікальних деталей, складного виробу в умовах виробництва.

Проектувальна діяльність, якою займається студент у процесі професійної підготовки надає можливостей систематизувати, закріпити і поглибити отримані знання з машинобудівного матеріалознавства, основ прикладної механіки, технології виготовлення деталей машин та механізмів, устаткування виробництва та інших навчальних професійно-орієнтованих дисциплін. Також така діяльність розширює знання з прикладної механіки шляхом вивчення нормативно-технічної документації, атласів деталей машин та механізмів, довідників, інструкцій, комп'ютерних програм тощо. У студента з'являється можливість опинитися у реальних професійних умовах і застосувати теоретичні знання для вирішення реального прикладного завдання, удосконалити вміння самостійної роботи та науково-технічного дослідження при розробці технічного проекту. Майбутній фахівець набуває вміння грамотного викладання напрацьованого у пояснювальній записці, переконливого обґрунтування прийнятих рішень. До того ж під час проектувальної діяльності спостерігається й реалізація виховних функцій процесу навчання – у студента розвивається почуття відповідальності, необхідності у накопиченні професійно-технічних знань, вмінь та навичок при виконанні роботи, вміння обґрунтовано та переконливо її захищати.

Це все позитивні сторони теоретичного обґрунтування необхідності проектувальної діяльності майбутнього фахівця у галузі інженерії, але на практиці є проблеми.

Як показує досвід накопичений нами під час педагогічної діяльності у вузі, що готує майбутніх вчителів технологій та інженерів – педагогів, виконання курсового проекту, тобто реалізація проектувальних вмінь, є складним для студента. Перш за все, це пов'язано із відсутністю уявлення про технічний об'єкт, який треба розрахувати та сконструювати, про його технічні характеристики, показники та вплив їх значень на конкретні умови роботи цього об'єкту.

Підібрана особливим чином низка технічних дисциплін готує під час навчання у вузі майбутнього фахівця в галузі інженерії до проектувальної діяльності. До таких дисциплін належать: основи виробництва, матеріалознавство та машинознавство. Ці основні дисципліни, так званої інженерної підготовки, розподіляються на окремі модулі, наприклад, машинознавство розподіляється за деякими навчальними планами на робочі машини; енергетичні машини; інформаційні машини та кібернетичні системи або на теоретичну механіку; опір матеріалів; теорію механізмів машин та деталі машин. Основи виробництва можуть бути розподілені на: основи техніки і технології; економіку та організацію виробництва; стандартизацію, управління якістю і сертифікацію або на організацію та економіку виробництва; різання матеріалів, верстати та інструменти; основи стандартизації та керування якістю. Матеріалознавство розподіляється, як правило, на технологію виробництва конструкційних матеріалів; технологію полімерних і композиційних матеріалів; обробку конструкційних матеріалів або на технологію конструкційних матеріалів; машинобудівне матеріалознавство. До цих дисциплін слід додати креслення та нарисну геометрію і комп'ютерну графіку, основи електротехніки, фізику і вищу математику, які також є провідними дисциплінами, завдяки яким формуються проектувальні навички майбутнього фахівця.

Диференційний підхід у викладанні перелічених дисциплін формує у студентів калейдоскопічне уявлення про природу фізичних процесів, технічні об'єкти та систему, про технічні характеристики, вимоги та коефіцієнти. Методика ж формування проектувальних вмінь зводиться до виконання курсового проекту, у якому розглядаються такі розділи: кінематичний розрахунок приводу; вибір двигуна; вибір матеріалів для закритої передачі; розрахунок механічної передачі; визначення навантажень на вали редуктора; виконання ескізної компоновки редуктора; визначення реакцій в опорах валів; проектування підшипникових вузлів; конструктивне компонування приводу; перевірка розрахунків приводу; виконання графічної частини та розробка технічної документації. Зазначену

методику формування проектувальних вмінь можна представити у вигляді чотирьох основних етапів проектування: I етап - Технічне завдання; II етап – Ескізний проект; III етап – Технічний проект; IV етап – Робоча документація. Виокремлені етапи мають певні задачі і мають бути закінчені певним результатом, який стає основою для рішення задач наступного етапу. Такі задачі і результати їх рішення під час проектувальної діяльності представлені у схемі (рис.1).

Якщо проаналізувати зміст задач, які вирішуються на кожному етапі проектування, то можна прийти до висновку, що під час розрахунку курсового проекту студент повинен використати свої знання, які він накопичив за весь курс навчання за фахом у вузі з таких модулів як: деталі машин; опір матеріалів; електротехніка; основи стандартизації та керування якістю; різання матеріалів, верстати та інструменти; машинобудівне матеріалознавство; технологія конструкційних матеріалів; теорія механізмів машин; теоретична механіка; креслення. Також необхідні знання з деяких питань теплотехніки, а саме - з основ теплових розрахунків та способів терморегуляції (для теплового розрахунку черв'ячної передачі); вищої математики – для рішення математичних залежностей та виводу певних розрахункових формул; фізики – для уявлення природи фізичних процесів у технічних системах; мовознавства – для грамотного, обґрунтованого викладання алгоритму рішення технічних задач в процесі проектувальної діяльності, знань бібліотечної справи та стандартів. Таким чином, вище перелічені навчальні дисципліни можна умовно розподілити на ті, що необхідні для формування конструкторсько-проектувальних вмінь та навичок (назвемо їх базовими дисциплінами), на ті, що допомагають уявити процеси, що відбуваються у технічній системі та з'ясувати правильність прийнятого рішення (назвемо їх допоміжними), і на ті що необхідні для оформлення технічної документації (назвемо їх додатковими). Таку класифікацію навчальних дисциплін, що формують проектувальні вміння та навички майбутнього фахівця в галузі інженерії ми представили у вигляді схеми (рис.2).

Виходячи з наведеної схеми можна зробити висновок про наявність міжпредметних зв'язків у дисциплінах, які є формуючими для надбання знань, вмінь та навичок з проектувальної діяльності.

З іншого боку такий диференційований підхід у викладанні вище визначених технічних

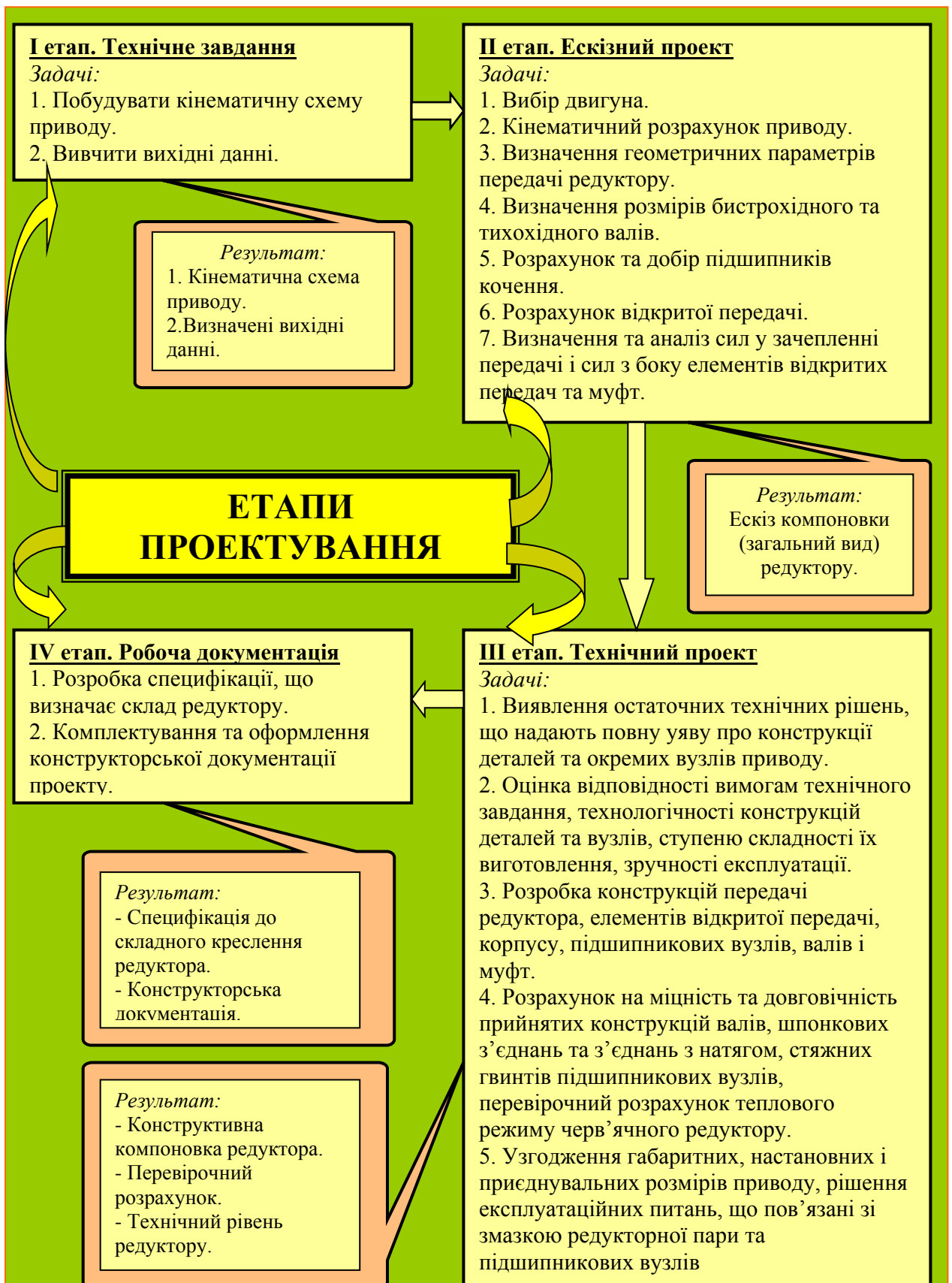


Рис. 1. Етапи проектування при конструкторсько - проектувальній діяльності.

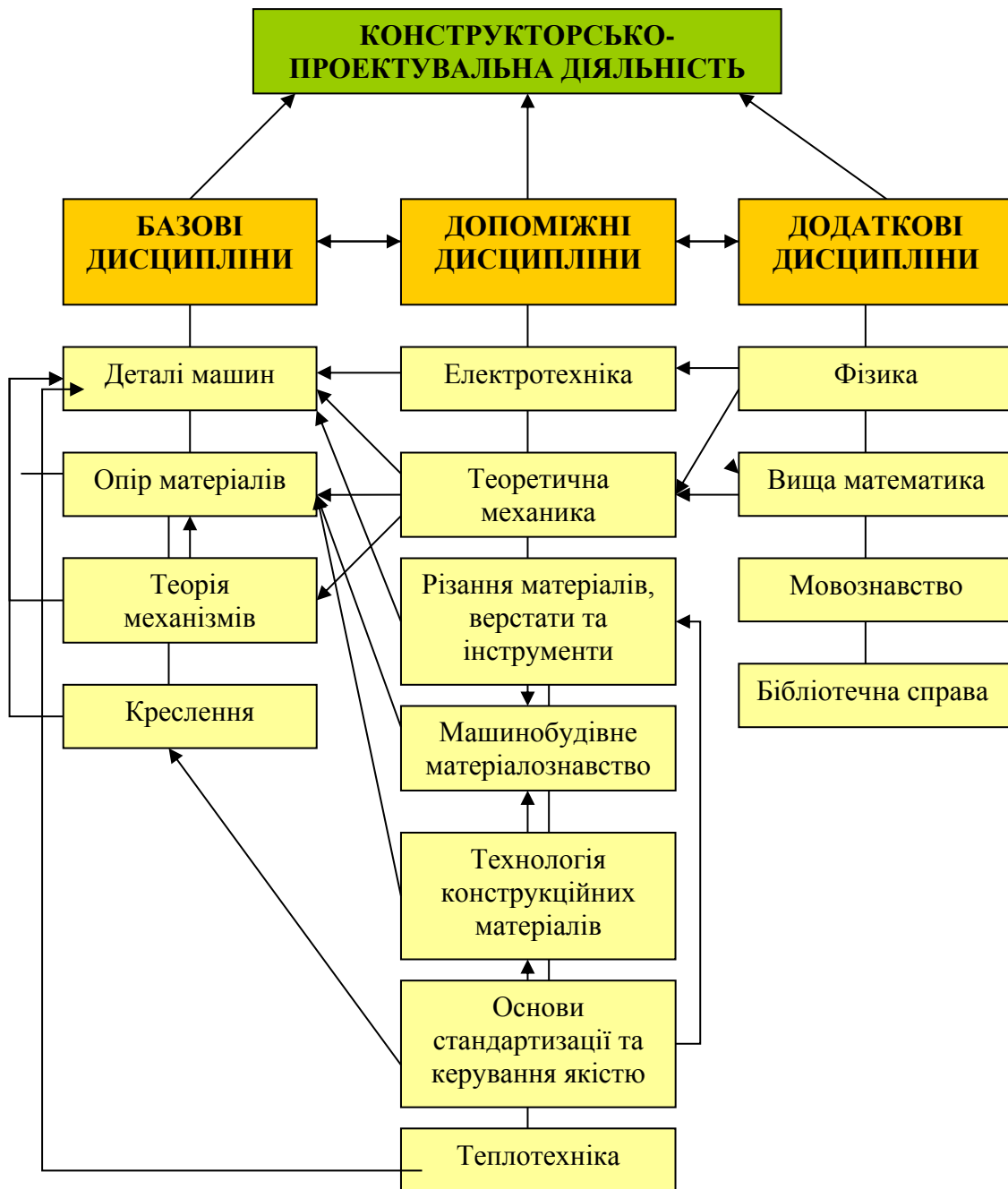


Рис.2. Міждисциплінарна структура Класифікація дисциплін для формування конструкторсько-проектувальних знань та вмінь фахівців у галузі інженерії.

дисциплін не є корисним для рішення комплексної технічної задачі, для розв'язання якої потрібні знання та вміння з багатьох навчальних дисциплін. Як показують результати проведеного нами дослідження розв'язати окремі задачі з опору матеріалів, теорії механізмів машин або деталей машин не викликають труднощів у більшості студентів, але для рішення комплексних технічних задач виникають труднощі майже у половини студентів денної форми навчання і близько 80% у студентів заочників.

Висновки за результатами дослідження, перспективи подальших розвідок у даному напрямку. З вище викладеного напрошується висновок про необхідність впровадження в методику формування конструкторських і проектувальних умінь майбутніх фахівців у галузі інженерії принципів інтегрованого навчання. А виходячи із особливостей проектувальної діяльності доцільним буде використання ідей об'єктно - орієнтованої інтеграції технічних знань.

Список використаної літератури

1. Болюбаш Я.Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти: Навч. посібник [для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти] / Я.Я. Болюбаш. — К.: ВВП «КОМПАС», 1997.— 64 с.
2. Технологія: освітньо-професійний комплекс: галузь знань 0101 – Педагогічна освіта, напрям підготовки 010103 – Технологічна освіта, освітньо-кваліфікаційний рівень – 6.010103 «Бакалавр педагогічної освіти» : Посібник / [упоряд.: М.С. Корець, Т.Б. Гуменюк, А.І. Макаренко, О.П. Гнеденко]; за ред. М.С. Корця. – Ч. I. – К.: НТУ, 2010. – 368 с.
3. Технологія : освітньо-професійний комплекс: галузь знань 0101 – Педагогічна освіта, напрям підготовки 010103 – Технологічна освіта, освітньо-кваліфікаційний рівень – 6.010103 «Бакалавр педагогічної освіти» : Посібник / [упоряд. : М.С. Корець, Т.Б. Гуменюк, А.І. Макаренко, О.П. Гнеденко]; за ред. М.С. Корця. – К.: НТУ, 2010. – 400 с.
4. Цехнович Л.И. Лекционное изложение технических наук. / Цехнович Л.И. – Киев: Вища школа, 1981. – 142 с.
5. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие [для техникумов] / А.Е. Шейнблит – М.: Высшая школа, 1991. – 432 с.: ил.

Стаття надійшла до редакції 14.03.2012.

Ю. Ю. Белова. Междисциплинарные связи общинженерной подготовки как дидактическое средство проектировочных умений студентов.

В статье рассмотрена проблема формирования проектировочных и конструкторских знаний, умений и навыков у будущих специалистов в области инженерии во время профессиональной подготовки в вузе. Обобщены современные методические подходы подготовки студентов к проектировочной деятельности, определены возможности межпредметных связей и пути их реализации при техническом образовании. Проанализированы недостатки системы дифференцированного изучения общинженерных дисциплин для формирования проектировочных умений и навыков.

Ключевые слова: *общинженерное образование, межпредметные связи, проектировочная и конструкторская деятельность, дифференцированный подход в обучении, междисциплинарная структура проектировочной деятельности, целостность знаний, системность.*

Ju. Belova. Connections between Disciplines of Engineering Training as a Didactic Mean of Design Abilities of Students.

The problem of forming of design and designer knowledge is considered in the article, abilities and skills for future specialists in the area of engineering during professional training in the institute. The modern methodical approaches to preparation of students are generalized. The drawbacks of the system of the differentiated study of technical disciplines are analyzed for forming of design studies and skills.

Keywords: *technical education, connections between disciplines, design and designer activity, differentiated approach in teaching, structure of a design activity, integrity of knowledge, system.*