

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ДЕТАЛІ МАШИН» У ВИЩИХ ПЕДАГОГІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Постановка проблеми. Основою сучасних вимог до змісту трудової підготовки є створення педагогічних умов для розвитку соціальнокорисних особистісних якостей школярів. Проте існує протиріччя між фактичним змістом трудового навчання та сучасними вимогами до змісту трудової підготовки школярів. Це протиріччя намагаються вирішити шляхом усунення неузгодженості між назвою предмету трудового навчання та його змістом. Для цього упроваджується нова освітня галузь «Технологія», яка спрямована на залучення в зміст освіти проектної діяльності школярів.

Виходячи з потреби розробки навчальних проектів школярами у процесі засвоєння освітньої галузі «Технологія» та врахування того факту, що підготовка з машинознавства або науково-технічна підготовка є однією з основних складових професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання, нагальною стає проблема вдосконалення змісту загальнотехнічних дисциплін, зокрема дисципліни «Деталі машин».

Аналіз попередніх досліджень. Удосконалення змісту техніко-технологічної підготовки учнів і відповідна підготовка педагогічних кадрів були предметами дослідження багатьох вітчизняних науковців, зокрема: А. Вихруща, Р. Гуревича, В. Гусева, Й. Гушулея, А. Дьоміна, М. Жиделева, В. Ледньова, В. Мадзігона, В. Сидоренка, М. Скаткіна, Г. Терещука, Д. Тхоржевського, В. Чепка та ін.

М. Корець вивчав зміст понять «науково-технічна підготовка вчителя трудового навчання» і «вчителя технології» та прийшов до висновку, що науково-технічна підготовка вчителя трудового навчання стає основною ланкою у формуванні його професійних знань та умінь [6]. Звідси виникає потреба відбору і структурування змісту навчальних дисциплін науково-технічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання.

Науково-технічна підготовка майбутнього вчителя трудового навчання, на думку М. Корця, повинна складатися з блоків: теоретичних навчальних дисциплін техніко-технологічного спрямування та практикумів із практичної підготовки. Вони поєднані в декілька інтегрованих курсів: «Основи виробництва», «Технічна механіка», «Машинознавство».

Початковий інтегрований курс «Основи виробництва» складається з двох блоків: 1. Матеріалознавство і технологія матеріалів; обробка матеріалів різанням; практикум з технології обробки матеріалів. 2. Основи техніки і технологій; економічні основи виробництва і технологічна практика. Студенти опановують знання та вміння, необхідні для проведення занять з ручної та механічної обробки матеріалів (деревини, металу) в основній середній школі.

Наступний інтегрований курс «Технічна механіка» складають такі розділи: статика, кінематика і динаміка, основи розрахунку деталей машин. Він надає майбутнім учителям трудового навчання загальне уявлення про сучасне виробництво, його техніко-технологічну оснащеність, економіку й організацію, готує їх до здійснення політехнічної освіти учнів.

Структура завершального інтегрованого курсу «Машинознавство»: енергетичні машини; робочі машини; контрольно-інформаційні машини та основи автоматизованого виробництва. Його завдання сформувати в студентів цілісне уявлення про машини як матеріальну основу виробництва.

Мета даної статті – розглянути можливості вдосконалення структури та змісту навчальної дисципліни «Деталі машин» для вищих педагогічних навчальних закладів.

Виклад основного матеріалу. Уперше курс із розрахунку та проектування деталей і вузлів машин був розроблений К. Бахом у Німеччині (1880 р.). Теоретичною базою курсу стали результати досліджень у галузі опору матеріалів, матеріалознавства тощо. У ньому вперше запропоновані основні методи розрахунку деталей на міцність. Праця К. Баха була покладена в основу вітчизняного курсу «Деталі машин» В. Кирпичова (1881 р.). За структурою цього курсу написано більшість підручників із «Деталей машин» інших авторів.

В Україні відома одеська наукова школа деталей машин, її засновником був В. Добровольський, який у 1928 і 1932 рр. видав навчальні посібники з деталей машин, а в 1939 р. – посібник об'ємом 65 друкованих аркушів – найбільш повний курс деталей машин на той час. У 1945 р. виданий ще об'ємніший курс деталей машин (94 др. арк.), що виконував функції навчального посібника та посібника для проектувальників машин.

Основні принципи викладання курсу деталей машин одеської наукової школи: 1) спрощене пояснення складних явищ; 2) вивчення фізичних явищ у механічних передачах і з'єднаннях; 3) типова структура опису механічних передач: загальні відомості, конструкція, матеріали і технологія, основи теорії, розрахунок; 4) вибір базового підручника; 5) природа і фактори виникнення відмов у механічних передачах і з'єднаннях; 6) математичний опис фізичних явищ із мінімальним доведенням та ін.

Курс «Деталі машин» є складовою частиною машинознавства, предметом якого є машинобудування, тому доцільно розглянути зміст понять проектування і конструювання. Проектування – це складання, розробляння проекту [2]. Проект – сукупність документів (розрахунків, креслень, макетів тощо), необхідних для виготовлення машин, зведення споруд і т. ін. Конструювати – означає робити конструкцію чого-небудь [2]. Конструкція – це будова, взаємне розташування частин машини, агрегата, приладу тощо.

Машинознавство – галузь педагогічної науки, об'єктом вивчення якої є процес машинобудування. Виховання засобами машинознавства відбувається у процесі залучення учнів до продуктивної праці. У процесі проектування необхідно створити умови для розвитку в учнів просторової уяви, технічного мислення, вміння виявляти причинно-наслідкові зв'язки між об'єктами техніки і процесами.

Будь-який машинний агрегат можна представити як поєднання машини-двигуна і машини-знаряддя, з'єднаних передаточним механізмом. Спільним для цих частин є наявність передач і з'єднань деталей. Тому проектування машин із позиції забезпечення надійності і довговічності зводиться до розрахунку і конструювання деталей.

В. Чепок розкриває такі завдання дисципліни «Деталі машин і основи конструювання»:

- методичні: досягти інтеграції знань, умінь і навичок із попередньо вивчених розділів технічної механіки – теорії механізмів і машин, теоретичної механіки та опору матеріалів; озброєння майбутнього фахівця комплексом знань, необхідних для ґрунтового засвоєння матеріалу спеціальних дисциплін і компетентного керівництва заняттями з технічної праці, фахових спецтехнологій і гуртковою роботою;

- пізнавальні: розширення політехнічного кругозору для збагачування уроків праці та спецтехнологій політехнічним змістом; розширення творчого мислення студентів;

- практичні: навчити студентів основним методам розрахунку та підбору типових деталей машин, щоб дати змогу виконати самостійно курсовий проект одноступінчастого зубчастого редуктора [8].

Схожі завдання перед цією дисципліною ставить Г. Ісмаїлов із Томського державного педагогічного університету, а основними з них вважає формування вмінь використовувати здобуті знання при вивченні дисциплін спеціалізації та в майбутній професійній діяльності учителя технології [4].

М. Бондар розробила методику реалізації педагогічних умов розвитку навчально-пізнавальної діяльності студентів на основі систематизації пізнавальних задач із дисципліни «Деталі машин і основи конструювання» (типізація проблем, типізація методів розв'язання

задач, типізація проблемних ситуацій), розчленування кожної теми (проблеми) курсу на логічно завершені блоки [1].

Л. Калашнікова з Забайкальського державного гуманітарно-педагогічного університету ім. М. Чернишевського (м. Чита) виділяє критерії оцінювання «професійно орієнтованої підготовки» майбутнього вчителя трудового навчання: рівень знань і вмінь із конструювання, моделювання, виконання творчого проекту та виготовлення матеріального продукту праці [5].

Структура і зміст навчальної дисципліни залежить від її внутрішньої логіки та вимог до освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівця. Узагальнені вимоги до освітньо-кваліфікаційної характеристики вчителя трудового навчання визначені В. Стешенком (табл. 1) [9].

Таблиця 1

Виробничі функції і типові задачі діяльності вчителів трудового навчання

Виробничі функції	Типові задачі діяльності за освітньо-кваліфікаційними рівнями: 1–бакалавр 2 – магістр
Виховна	1. Виховання морально позитивних еталонів, естетичних, творчих здібностей. 2. Виховання активної соціальної спрямованості, уміння співставляти свої плани з вимогами суспільства, організаторських умінь
Навчальна (дидактична)	1. Відповідно до завдань освітньої галузі в основній школі. 2. Відповідно до завдань освітньої галузі в старшій школі.
Розвиваюча	1. Розвиток логічного мислення, сенсоромоторики, вольових якостей. 2. Формування світогляду, технологічної картини світу, залучення до високоінтелектуальних видів праці.

З ознак задач, наведених у таблиці видно, що в дисципліні «Деталі машин» є потенціал щодо реалізації виховної і розвиваючої функції процесу навчання освітньої галузі «Технологія». Освітня галузь «Технологія» побудована на засадах проектно-технологічної системи, мета якої – розробка і виготовлення проекту, що розглядається як самостійно розроблений і виготовлений виріб (послуга) від ідеї до втілення, виконаний під контролем і консультуванням учителя.

Внутрішню логіку дисципліни «Деталі машин» визначає узагальнене поняття про структуру машини. В основі поняття – логічна схема працездатної технічної системи: джерело енергії – передача (зміна) енергії – використання для виконання корисної функції. Отже, узагальнена структура будь-якої машини має вигляд: привод машини – робочий орган (виконавчий механізм). Привод – це пристрій для приведення машин у дію, який складається з двигуна (джерела енергії), механізму для передачі енергії (руху) та системи керування приводом. Використано також поняття «деталі, вузли, механізми загального призначення», тобто деталі, що найчастіше зустрічаються в будь-якій за призначенням машині.

До механізмів загального призначення віднесені механічні передачі, засновані на передачі руху за рахунок зачеплення і тертя. До складу цих механізмів (редукторів, коробок передач) входять деталі загального призначення – вали й осі та складальні одиниці загального – підшипники кочення. Для з'єднань елементів приводу використовують складальні одиниці загального призначення – муфти, а для з'єднань механічних передач – рознімні і нерознімні з'єднання (шпонкові, різьбові, зварні та ін.).

Вивчення дисципліни завершується виконанням студентами курсового проекту, що за змістом є самостійною конструкторською роботою. У курсовому проекті закріплюються знання, вміння, навички, здбуті при вивченні теоретичної частини курсу. Об'єктом курсового проекту є механічні передачі: циліндричні, конічні, черв'ячні і передачі з гнучким зв'язком [3, с. 7].

Виходячи з того, що теоретичні знання дисципліни використовуються і закріплюються у курсовому проекті та зміст освітньої галузі «Технологія» розкривається через проектно-технологічну діяльність школярів, для підготовки майбутніх учителів трудового навчання ми пропонуємо таку структуру курсу «Деталі машин»: «Привод машин», «Розрахунок приводу», «Конструювання деталей і вузлів приводу», наповнення яких пояснено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Структура і зміст дисципліни «Деталі машин» для підготовки майбутніх учителів
трудового навчання**

Тема	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лекції	Лабораторні роботи			
	год.	год	теми	год.	теми
<i>Змістовий модуль 1. Привод машин</i>					
Вступ	2				
1. Поняття про машини. Привод машин	4			4	1–3
2. Кінематичний розрахунок приводу	2	2	1, 2	4	1–3
3. Силовий розрахунок приводу	4	2	3	4	1–3
4. Механічні передачі зацепленням	4	2	4	7	4
5. Механічні передачі тертям	4	2	5	7	5
6. Редуктори	4	4	6	10	6
Всього 72 год.	24	12		36	
<i>Змістовий модуль 2. Розрахунок приводу</i>					
7. Геометричний розрахунок циліндричної зубчастої передачі	2	2	7	2	7
8. Силовий розрахунок зубчастих передач	2	2	8	2	8
9. Перевірний розрахунок циліндричної зубчастої передачі	2	4	9	4	9
10. Геометричний розрахунок черв'ячної передачі	2	2	10	2	10
11. Силовий розрахунок черв'ячної передачі	2	2	11	2	11
12. Перевірний розрахунок черв'ячної передачі	2	4	12	4	12
13. Підшипники кочення. Перевірний розрахунок підшипників кочення	2	4	13	10	13
14. Муфти. Вибір муфт.	2			10	14
Всього 72 год.	16	20		36	
<i>Змістовий модуль 3. Конструювання деталей і вузлів приводу</i>					
15. Конструювання валів	2	2	15	8	15
16. Конструювання осей	2			8	16
17. Ескізна компоновка редуктора	2	2	17		
18. Конструювання редуктора	2			8	18
Всього 36 год.	8	4		24	

Для активізації пізнавальної діяльності студентів на заняттях із дисципліни «Деталі машин» ми пропонуємо оригінальні завдання, схожі до будови умовиводів у формальній логіці (засновки або вихідне знання – висновок або вивідне знання). Умовиводи стосуються логічного, кінематичного, силового аналізу приводів машин. За напрямом процесу міркування є умовиводи дедуктивні, індуктивні, за аналогією. У типовому умовиводі засновки записують над горизонтальною лінією, а висновки – під нею. Наприклад:

Привод машини має джерело руху (ознака А), механічну передачу (ознака Б), органи (системи) керування режимами руху (ознака В).

Ланцюговий привод велосипеда має джерело руху – ноги людини (ознака А), ланцюгову передачу (ознака Б).

Ймовірно, що ноги людини є органом керування режимами руху велосипеда (ознака В). (Умовивід за аналогією).

Висновки. Основною особливістю вивчення дисципліни «Деталі машин» студентами вищих педагогічних навчальних закладів є відповідність змісту професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання. Зважаючи на те, що освітня галузь «Технологія» реалізується через проектно-технологічний підхід і вчитель трудового навчання є організатором гуртків технічної творчості в позанавчальній діяльності школярів, то теоретична частина курсу «Деталі машин» (основи розрахунку і конструювання деталей і вузлів машин загального призначення) повинна реалізовуватися в курсовому проекті з цієї дисципліни.

На основі аналізу процесу становлення дисципліни «Деталі машин», процесу створення підручників, змісту вимог освітньої галузі «Технологія» до професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання нами запропоновано структуру («Привод машин», «Розрахунок приводу», «Конструювання деталей і вузлів приводу») і зміст курсу «Деталі машин» та оригінальні логічні задачі для активізації пізнавальної діяльності студентів при засвоєнні знань про привод машини.

Література:

1. Бондар, М.М. Розвивальне навчання майбутніх аграрників засобами загальноінженерних дисциплін: Монографія./ Марія Бондар. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «АСПЕКТ – Поліграф», 2007 – 240 с.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови / [Уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел.]. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 1440 с.
3. Воячек, А. И. Основы проектирования и конструирования машин : учеб. пособие / А. И. Воячек, В. В. Сенькин. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008. – 228 с.
4. Исмаилов, Г. М. Детали машин. Определение основных параметров редуктора: методические указания / Георгий Исмаилов. – Томск: ТГПУ, 2006. – 28с.
5. Калашникова, Л. Я. Профессионально ориентированная подготовка будущего учителя технологии в цикле предметных дисциплин (на примере курса «Прикладная механика»): автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. пед. наук: спец. 13. 00. 08 «Теория и методика профессионального образования» / Л. Я. Калашникова. – Чита, 2007. – 26 с.
6. Корець, М. С. Науково-технічна підготовка вчителів для освітньої галузі «Технології»: Монографія / Микола Корець.–К.: НПУ, 2002.– 258 с.
7. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Деталі машин» для студентів спеціальності 6.010103 «Педагогіка і методика середньої освіти. Трудове навчання» / [Укл. А. Іванчук].– Вінниця: ВДПУ, 2006. – 31 с.
8. Робоча програма з курсу «Деталі машин і основи конструювання» / [Укл. В. Чепок]. – Херсон: ХДУ, 2009. – 26 с.
9. Стешенко, В. В. Теоретико-методичні засади фахової підготовки майбутнього вчителя трудового навчання: Монографія / Віктор Стешенко.–Слов'янськ, СПДП, 2004. – 188 с.

У статті обговорюються проблеми вдосконалення структури і змісту навчальної дисципліни «Деталі машин». Розглянуто шляхи формування цієї структури та засоби активізації пізнавальної діяльності студентів.

Ключові слова: науково-технічна підготовка, машина, привод машини, структура і зміст деталей машин.

В статье обговариваются проблемы усовершенствования структуры и содержания учебной дисциплины «Детали машин». Рассмотрено пути формирования этой структуры и средства активизации познавательной деятельности студентов.

The article with the problems of structure and table of contents of educational discipline of «Detail of machines». The ways of forming of this structure and facilities of activation of cognitive activity of students.