

РАЗВІЦЦЁ ІНЖЫНЕРНАЙ ТВОРЧАСЦІ Ў ПРАЦЭСЕ НАВУЧАННЯ СТУДЭНТАЎ

Questions of development of engineering thinking at students in article are considered.

Па заканчэнні любой вышэйшай тэхнічнай навучальнай установы выпускнікі атрымліваюць кваліфікацыю інжынера. Так, у нашым універсітэце рыхтуюць інжынераў-механікаў, інжынераў-тэхнолагаў і нават інжынераў-эканамістаў. Слова «інжынер» стала настолькі звыклым, што мы не задумваемся аб яго значэнні. А «інжынер» з лацінскай мовы перакладаецца як «вынаходнік». Такім чынам, нашым выпускнікам выдаюцца дыпламы вынаходнікаў. Разам з тым у вучэбных планах большасці спецыяльнасцей не прадугледжана ніводнай дысцыпліны, якая б развівала вынаходніцкія здольнасці.

Менавіта па гэтай прычыне ў вучэбны план спецыяльнасці «Машыны і апараты хімічных вытворчасцей і прадпрыемстваў будаўнічых матэрыялаў» уключана дысцыпліна «Асновы інжынернай творчасці». Аб'ём яе невялікі: усяго 34 гадзіны аўдыторных заняткаў, з якіх 17 гадзін – лекцыі і 17 – практычныя заняткі. Дысцыпліна вывучаецца ў шостым семестры.

У нашых апанентаў можа ўзнікнуць пытанне: ці можна чалавека навучыць вынаходніцкай справе? Адказаць на гэта пытанне можна парознаму.

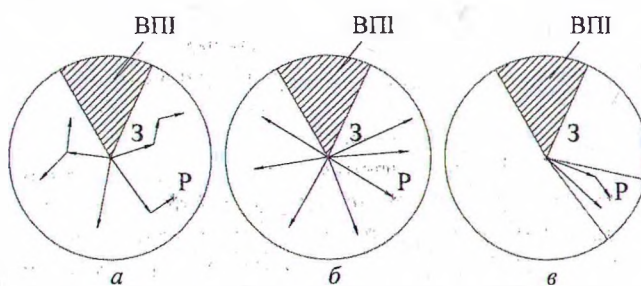
Па-першае, калі мы выдаём студэнту дыплом вынаходніка (інжынера), то павінны яго гэтаму навучыць. Аднак увесь комплекс дысцыплін вучэбнага плана універсітэта накіраваны на вывучэнне метадык разліку і канстрування машын і апаратаў. Для стварэння прынцыпова новых эфектыўных аб'ектаў павінны быць новыя ідэі, а мы нават не даём студэнтам магчымасці паспрабаваць сябе ў гэтым напрамку дзейнасці.

Па-другое, канешне, зрабіць усіх выпускнікоў добрымі вынаходнікамі проста немагчыма. У большай ступені здольнасць да вынаходства – гэта прыродная якасць. І хаця ў даравітых людзей творчы патэнцыял значна вышэйшы, ён можа так і застацца нераскрытым. Навучанне дазваляе ім хутчэй раскрыць свае здольнасці, набыць вопыт і майстэрства. Для людзей з сярэднімі і слабымі прыроднымі задаткамі засваенне метадаў інжынернай творчасці дае ў рукі інструмент, які дазваляе рашыць даволі шырокае кола задач.

Дысцыпліна «Асновы інжынернай творчасці» складаецца з дзвюх прыкладна раўназначных частак: «Метады інтэнсіфікацыі інжынернай творчасці» і «Патэнтазнаўства».

Галоўная задача першай часткі – пераадоленне псіхалагічнай інерцыі, якая лічыцца ас-

ноўнай перашкодай у вынаходніцкай дзейнасці. Тут студэнты вывучаюць калектыўныя і індывідуальныя метады інтэнсіфікацыі інжынернай творчасці. Такіх метадаў распрацавана больш за сорок. Іх можна падзяліць на метады псіхалагічнай актывізацыі (факальных аб'ектаў, маленькіх чалавечкаў, «мазгавы штурм», сінэктыка і г. д.), метады сістэматызаванага перабору (марфалагічны і функцыянальна-вартасны аналіз) і метады накіраванага пошуку (алгарытм і тэорыя рашэння вынаходніцкіх задач). Сутнасць метадаў можна паказаць графічна (рысунак).



Рысунак. Графічная ілюстрацыя метадаў інтэнсіфікацыі інжынернай творчасці:

а – псіхалагічная актывізацыя; б – сістэматызаваны перабор; в – накіраваны пошук

Калі перад вынаходнікамі пастаўлена нейкая тэхнічная задача (З), то ён рашае яе ў сваім вектары псіхалагічнай інерцыі (ВПІ). Напрыклад, задачу інтэнсіфікацыі памолу матэрыялу механік хутчэй за ўсяго будзе рашаць шляхам павелічэння хуткасці рабочага органа, хімік – увядзеннем хімічных інтэнсіфікатараў і г. д. А найбольш рацыянальнае рашэнне (Р) можа быць зусім у другім напрамку. Таму задача пераадолення псіхалагічнай інерцыі заключаецца ў адрыве вынаходніка з яго ВПІ. Прычым метады псіхалагічнай актывізацыі прадугледжваюць павелічэнне хаатычнасці перабору варыянтаў, метады сістэматызаванага перабору – планмернае пакрыццё ўсёй вобласці пошуку, метады накіраванага пошуку – мэтанакіраваны рух у бок найбольш рацыянальнага рашэння.

Усе гэтыя метады добра распрацаваныя, для іх засваення ёсць дастатковая колькасць літаратуры [1, 2]. Свой уклад у інфармацыйнае забеспячэнне ўнёс і адзін з аўтараў артыкула, выдаўшы вучэбны дапаможнік [3]. Асабліва хацелася б адзначыць распрацоўшчыка метадаў накіраванага пошуку Г. С. Альтшулера, які выдаў цэлую серыю кніг [4, 5] па развіццю гэтых метадаў.

На кожную групу метадаў па праграме запланавана адна лекцыя, па матэрыялу якой затым праводзяцца практычныя заняткі. У час гэтых заняткаў перад студэнтамі ставіцца рэальная тэхнічная задача, якую яны рашаюць адным з метадаў. У прыватнасці, абавязковым з'яўляецца засваенне такіх метадаў, як «мазгавы штурм», марфалагічны аналіз і алгарытм рашэння вынаходніцкіх задач. Студэнты вельмі актыўна працуюць на такіх занятках, выказваюць шмат прапановаў, некаторыя з іх могуць мець практычную рэалізацыю. Больш таго, за час заняткаў з невялікай дапамогай выкладчыка студэнты самастойна знаходзяць рашэнне даволі складаных вучэбных задач, напрыклад флоат-спосаб атрымання шкла. Цікавым фактам з'яўляецца тое, што вельмі часта вынаходніцкія здольнасці праяўляюцца ў студэнтаў з сярэдняй паспяховасцю па другіх прадметах. Галоўны вынік такой формы правядзення заняткаў – праяўленне пачуцця годнасці ў студэнтаў. Яны разумеюць, што могуць рашаць рэальныя задачы, прапановаўца новыя тэхнічныя рашэнні і ад гэтага атрымліваюць маральнае задавальненне.

Аналіз правядзення практычных заняткаў высветліў і адну істотную праблему нашай адукацыі. Яна заключаецца ў тым, што студэнты мала выкарыстоўваюць фізічныя і хімічныя эфекты для рашэння тэхнічных задач. Агульнавядомы факт, на які асабліва звяртаюць увагу стваральнікі АРВЗ [5], што гэтыя эфекты з'яўляюцца невычарпальнай крыніцай для стварэння вынаходстваў самых высокіх узроўняў. Напрыклад, ёсць такі цікавы эфект памяці формы. Ён заключаецца ў тым, што дэталі, зробленую са сплаву нікелю і цитану, можна дэфармаваць, а затым пры награванні да нейкай пэўнай тэмпературы яна цалкам адновіць сваю першапачатковую форму. На гэтым эфекце распрацоўваюцца цеплавыя рэле, цеплавыя дамкраты, антэны касмічных караблёў. Падобных эфектаў некалькі тысяч. Выдадзены ўказальнікі эфектаў, у якіх раскрываецца іх сутнасць і магчымыя вобласці выкарыстання. Хацелася б, каб выкладчыкі такіх дысцыплін, як фізіка і хімія, звярнулі ўвагу на гэта. Мабыць, трэба не толькі даваць студэнтам сутнасць асноўных законаў, эфектаў і іх матэматычнае апісанне, але і ўказваць, якія рэальныя задачы можна рашыць з дапамогай гэтых эфектаў. Такі падыход значна павысіць інтарэс у студэнтаў да вывучэння названых дысцыплін.

Пасля выказвання новай ідэі не менш важнай задачай з'яўляецца прызнанне яе аўтарства. Гэтымі пытаннямі мы займаемся ў другой час-

цы курса, якая называецца «Патэнтазнаўства». Тут мы вывучаем асновы патэнтнага заканадаўства, аб'екты прамысловай інтэлектуальнай уласнасці. Студэнты знаёмяцца з класіфікацыяй вынаходстваў, метадамі пошуку аналагаў. На заключнай стадыі яны складаюць вучэбную заяўку з напісаннем формулы і апісаннем вынаходства.

Навыкі, атрыманыя пры вывучэнні дысцыпліны «Асновы інжынернай творчасці», не прападаюць дарэмна, яны застаюцца запатрабаванымі пры далейшым вывучэнні спецыялізацыйных дысцыплін. Напрыклад, частка практычных заняткаў па дысцыпліне «Машыны і абсталяванне прадпрыемстваў будаўнічых матэрыялаў» адводзіцца на рашэнне рэальных тэхнічных задач галіны. Студэнты паспяхова рашаюць такія задачы з прыцягненнем тых метадаў, якія засвоены на трэцім курсе. Далей навыкі па інжынернай творчасці развіваюцца пры выкананні курсавых і дыпломных праектаў, дзе студэнтам прапануецца рашыць задачы па рэканструкцыі рэальных тэхнічных аб'ектаў.

Правільнасць выбранага накірунку па развіццю інжынернай творчасці пацвярджаецца нашымі выпускнікамі. У многіх з іх мы запалілі іскры творчасці, далі ім пачатковы імпульс. Менавіта сапраўдная інжынерная творчасць дала магчымасць некаторым з іх даволі хутка рухацца па службовай лесвіцы і заняць за кароткі тэрмін высокую пасаду. Сярод іх хацелася б адзначыць галоўнага інжынера ААТ «Белгіпс» У.С. Валадзько, галоўнага інжынера ЗАТ «Керамін Санкт-Пецярбург» І. У. Белабровіка і інш.

Такім чынам, мы перакананы, што разам з вывучэннем агульнанавуковых, агульнаінжынерных дысцыплін, інфарматыкі неабходна звяртаць увагу і на развіццё інжынернай творчасці ў студэнтаў. Новыя ідэі – вось галоўны рухавік навукова-тэхнічнага прагрэсу.

Літаратура

1. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества / А. И. Половинкин. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
2. Тринг, М. Как изобретать? / М. Тринг, Э. Лейтуэйт; пер. с англ. – М.: Мир, 1980. – 272 с.
3. Вайцяховіч, П. Я. Асновы інжынернай творчасці / П. Я. Вайцяховіч. – Мінск: БДТУ, 2005. – 128 с.
4. Альтшуллер, Г. С. Алгоритм изобретений / Г. С. Альтшуллер. – М.: Московский рабочий, 1973. – 296 с.
5. Альтшуллер, Г. С. Творчество как точная наука / Г. С. Альтшуллер. – М.: Советское радио, 1979. – 184 с.