

ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АВІАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ: ІМОВІРНІСНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ

У статті йдеться про особливості професійно-орієнтованої підготовки майбутніх фахівців авіаційного профілю, розкрито ключові принципи цієї підготовки. Особливу увагу нашого дослідження приділено формуванню універсальних, умінь, навичок та особистісних якостей майбутніх фахівців авіаційного профілю. Описано основні стани, що характеризують всі можливі відношення студента до набутих у процесі навчання знань; ймовірнісний критерій якості підготовки студентів; модель матриці перехідних ймовірностей.

Ключові слова: професійно-орієнтована підготовка; модель матриці перехідних ймовірностей; авіаційна галузь.

Постановка проблеми та актуальність. Розвиток вищої технічної освіти залежить від глобальних проблем сучасності, інформаційно-технологічної революції. Розвиток знань і концентрація обсягу набутих умінь та навичок мають відбуватися неперервним чином на основі законів природи і відображати процеси природного розвитку оскільки закони світобудови мають циклічну структуру і відтворюють фундаментальні закономірності природи. Відомі фахівці з педагогічної психології відзначають, що ускладнення, з якими стикається молода людина при розумінні та інтерпретації технічної документації, є й на сьогодні не розв'язаним питанням у процесі забезпечення навчальної діяльності студентів вищих навчальних закладів, у змістовому спілкуванні поміж викладачами і студентами.

В основі дидактичного принципу систематичності та послідовності навчання лежить твердження про те, що успішне формування будь-якої цілеспрямованої діяльності людини можливе при ретельному врахуванні попереднього досвіду того, якого навчають.

При організації професійно-орієнтованої підготовки фахівців авіаційного профілю по засвоєнню навчальної інформації використовуються методи навчання, які можуть бути класифіковані за джерелом інформації: словесні, наочні, практичні; за системою підготовки та викладенню інформації: поетапне формування розумових дій, алгоритмізація навчального матеріалу, використання оберненого зв'язку; за системою сприйняття і переробки отриманої інформації: пропускна здатність пам'яті, сприйняття інформаційних стимулів, здатність до цілеспрямованої обробки інформації; за критеріями правильності виконання відповідних дій та засвоєнню отриманої інформації.

Постійний контроль за процесом переробки інформації та пошук критерію ефективності інформаційного процесу є одними з головних умов розвитку творчого мислення. Як правило, методи закріплення і перевірки знань завершують інформаційний процес в навчанні. Державні стандарти та вимоги до змісту і рівню підготовки бакалаврів пред'являються не до студентів, а до випускників. Стосовно професійно-орієнтованої підготовки фахівців авіаційного профілю це означає, що зміст навчання, що задається дидактичними одиницями і засвоюється на початку навчання, майбутній фахівець має засвоїти так міцно, щоб наприкінці навчання він був на рівні, який відповідає державним стандартам. Але з психолого-фізіологічної практики відомо, що з часом пам'ять людини має властивість забувати, причому процес забування тим інтенсивніший, чим більш поверховим було засвоєння певного матеріалу і чим рідше він використовується. Отже, існування державних стандартів якості і освітньо - кваліфікаційних характеристик фахівців авіаційного профілю з одного боку задає критерій якості відповідної підготовки, а з іншого вимагає підсилення об'єктивності контрольних процедур та розробку нових технологій контролю якості.

Викладення основного матеріалу дослідження. Вхідною динамічною умовою розробки нової технології контролю в технічному вузі є орієнтація системи контролю на кінцеву мету підготовки, задану кваліфікаційними характеристиками, моделлю діяльності і моделлю фахівця авіаційного профілю, що проявляється у використанні змісту, форм, методів та часу інтегративного контролю.

Певним чином виконання цих вимог забезпечується застосуванням рейтингової системи контролю успішності навчання, в основі якої лежить механізм мінімізації дискретності оцінювання, наприклад, узагальнюючий контроль, що повинен зробити цей процес безперервним, як і процес формування якостей особистості.

Рейтингова система контролю має враховувати всю активну діяльність тих, хто навчається, пов'язану з придбанням знань, вмінь та інших показників, що формують особисті якості бакалавра - участь у науковій роботі на випусковій кафедрі, написання курсової роботи, участь в конкурсах науково-технічної творчості, виступ з доповіддю на студентській науковій конференції [1].

Враховуючи, що сучасному фахівцю авіаційного профілю необхідно уміти швидко засвоювати нову інформацію, мати справу з впровадженням нових технологій та устаткування безпосередньо у виробництво, особлива увага нашого дослідження приділялась формуванню універсальних, таких, що стають основою для подальшого навчання умінь, навичок та особистісних якостей. В залежності від призначення і характеру того, що ми хочемо проконтролювати – знання і ступені їх засвоєння студентами, навички, вміння, творчі здібності і формування особистих якостей, контроль розподіляється за наступними типами:

- контроль знань, навичок, який передбачає перевірку ступеня запам'ятовування, засвоєння аксіом, теорем, правил, устояних процесів, словникового запасу тощо, які вимагають повного і безумовного вивчення;

- контроль поінформованості в матеріалі, який передбачає ознайомлення і орієнтацію в певному матеріалі, що носить усвідомлений, а не просто механічний характер;

- контроль усвідомленого осмислення і засвоєння певного навчального об'єму, який застосовується під час заліків, екзаменів і дозволяє оцінити ступінь міцності знань, умінь, навичок, уміння аналізувати;

- контроль творчих здібностей, наявності уміння проектувати знання, що дає можливість оцінити чи здатний студент мислити самостійно, здійснювати постановку і аналіз задачі. Якість засвоєння виявляється на основі успішності вирішення задач для досягнення усвідомленої мети.

Закон наступності знань визначає не тільки послідовність і зміст навчальних дисциплін, але й необхідні рівні засвоєння знань (рівні діяльності), що, являючись східцями поступально – зростаючого смислового пізнання в процесі вивчення професійно-орієнтованих навчальних дисциплін, співвідносяться з рівнями сприймання, структурованості і перетворення навчальної інформації.

Освітній ступінь «Бакалавр» в межах якого здійснюється професійно-орієнтована підготовка в системі сучасної вищої освіти є проміжним освітнім ступенем, що зобов'язує викладачів забезпечити таку якість професійно-орієнтованої підготовки, щоб, з одного боку вона відповідала прийнятим на цей час, державним стандартам якості та кваліфікаційним характеристикам, а з іншого боку формувала б у фахівців авіаційного профілю певні особисті якості творчого розвитку, такі як креативне мислення і продукування знань. Якість засвоєння фахівцями навчального матеріалу, а також придбаного (засвоєного) ними досвіду і, отже, якості діяльності, яку можуть здійснювати студенти в результаті навчання, можна охарактеризувати наступними рівнями засвоєння:

- перший рівень – рівень уявлення (знайомства). Студент, виведений на цей рівень, здатний впізнавати об'єкти і процеси, якщо вони представлені йому самі (в матеріальному вигляді) або задано їх опис, зображення, характеристика. На цьому рівні студент володіє знанням – знайомством і здатний розпізнати, розрізнити і співвіднести ці об'єкти і процеси;

- другий рівень – рівень відтворення. Студент може відтворити (повторити) інформацію, операції, дії, вирішити типові задачі, розглянуті при навчанні. Він володіє знанням – копією;

- третій рівень – рівень вмінь і навичок. На цьому рівні засвоєння студент уміє виконувати дії, загальна методика і послідовність (алгоритм) яких вивчені на заняттях, але зміст і умови їхнього виконання нові. Тут розрізняють два різновиди засвоєння – уміння і навички: уміння: студент виконує дії після досить тривалого попереднього обдумування послідовності і засобів їх здійснення; навичка: дії виконуються автоматично. Обдумування кожної наступної операції різко згорнуто у часі. Створюється враження, що виконавець працює не думаючи;

- четвертий рівень – рівень творчості, як прояв продуктивної активності людської свідомості, найвищий рівень у розвитку навчально-пізнавальної діяльності студентів. Показником

творчої активності можна вважати самостійність, ініціативу у визначенні завдань, засобів пізнання, оптимальність діяльності. Щоб вивести студента на рівень творчості, недостатньо, щоб він оволодів знаннями, вміннями, навичками по певному – нехай навіть надто широкому – набору навчальних елементів, необхідною умовою, на нашу думку, при цьому є здатність самого викладача творчо мислити, володіти методологічною основою, що здатна забезпечити прояв творчої думки бакалавра.

Таким чином, на перший план виходять уміння самостійно здобувати, а потім і проектувати необхідні знання і вміння, а функцією контролю стає не кількісне визначення певних знань і здатність студента до запам'ятовування, а перевірка формування рівня особистих якостей бакалавра та проходження його по дидактичному ланцюгу:

“Навички (попередні) ∪ Нові знання “ → “Уміння: для проектування нових знань; для формування нових навичок ” → “ Навички (нові) “ ∪ ...

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Отже, завданням професійно-орієнтованої підготовки у вищій технічній школі стає необхідність розбудити і розвинути у майбутнього фахівця творчі схильності особистості та рівень креативного мислення. А це можливо лише за умови, коли в процесі навчання будуть застосовуватися проблемні та ситуативні методи навчання, які, на думку ряду педагогів та психологів (А.Алексюк, І.Лернер, М.Махмутов, С.Рубінштейн), є рушійною силою розвитку та становлення самостійного творчого мислення; спеціальні творчі задачі пізнавальної, науково-дослідної, проектної, конструкторської, технологічної діяльності, тобто будуть реалізовуватись мотиваційні знання.

Одним із методів об'єктивізації оцінки являється рейтинг, суть якого зводиться до того, що знання кожного студента оцінюються за *n*-бальною шкалою та тими характеристиками, які важко піддаються об'єктивізації (активність у навчанні, нестандартне мислення, креативний потенціал, тощо). Якщо оцінювання відбувається не за однією, а за декількома характеристиками, то результати краще представити у вигляді матриці даних, яка зручна для статистичної обробки. Достоїнством рейтингового методу є простота, недоліком – суб'єктивність.

Проблема дидактичного забезпечення якості професійно-орієнтованої підготовки, на наш погляд, є однією з найважливіших, оскільки її вирішення дозволило б оптимізувати витрати на освіту, забезпечуючи при цьому досягнення цілей навчання. Існуюча структура контролю, як елемента навчального процесу і одного, на наш погляд, з головних важелів підвищення якості підготовки не тільки цьому не відповідає, але й веде до нівелювання та вирівнювання всіх студентів як особистостей так і майбутніх фахівців.

Для того, щоб педагогічно правильно визначити нову мету та технології її досягнення, необхідно мати результат, який відповідав би вимогам об'єктивності та інформативності, бо саме ці дві вимоги дають можливість реалізувати такі функції контролю, як навчальна, діагностуюча, прогностично-методична та функція керування навчальним процесом.

Навряд чи можна заперечити, що процес вивчення будь-якої дисципліни має, значною мірою, випадковий характер. Успішність оволодіння знаннями під час занять залежить від дії багатьох чинників різноманітної природи: в тому числі і самого студента, його зосередженості на предметі, впливу сторонніх зовнішніх подразників, рівня майстерності педагога, тощо. Як для студента, так і для викладача, процес оцінювання якості підготовки є процесом прийняття рішення, які по своєму характеру поділяються на два види: детермінований та імовірнісний. Детерміновані розв'язки є алгоритмізованими процедурами обробки даних за визначеними правилами та критеріями. При цьому розрізняють два класи критеріїв: досягнення мети діяльності; переваги, що дозволяють провести порівняльний аналіз ефективності тієї чи іншої мети, способу діяльності, результату, та ін. [2].

Детерміновані розв'язки можливі у тому випадку, коли студент або викладач володіє необхідною та достатньою інформацією, правилами розв'язку, критеріями оцінки та часом, достатнім для обробки інформації за відповідними правилами й критеріями. Педагогічний досвід показує, що, на практиці, при традиційному контролі якості фундаментальної підготовки, як правило, відбувається порушення критерію об'єктивності. Наприклад, для усного екзамену характерною є зміна коефіцієнта надійності від $R = 0,4$ до $R = 0,6$ [3]. Окрім цього, зменшення в навчальних програмах та планах часу, що відводиться на педагогічний контроль, приводить до

неможливості виконання критерію валідності змісту, незважаючи на те, що запитання, згруповані в білети для усного чи письмового тестування, охоплюють весь зміст дисципліни, тобто неохопленими є такі критерії як обсяг, повнота, системність, узагальнення, мобільність.

При недостатній інформації та (або) часу, рішення приймається за імовірнісним видом. Зрозуміло, що врахувати абсолютно точно результати дії всіх згаданих чинників неможливо, тому ми звернемося до опису навчального процесу та контролю якості підготовки в термінах теорії ймовірності.

Розглянемо процес навчання і засвоєння навчального матеріалу як випадковий процес, ланцюг Маркова, для якого ймовірність знаходження у деякому стані у даний момент часу залежить від того, яким був стан процесу у попередній момент [4]. З деяким наближенням, можна вважати послідовними "моментами" окремі заняття з даної навчальної дисципліни. Тобто ми розглядаємо лише стан студента "на момент кінця заняття", а весь процес заняття та самостійної роботи студента між заняттями - як один крок переходу зі стану в стан. Стани, в яких може перебувати студент по відношенню до даної навчальної теми, є дуже різноманітними. Ми обмежимося трьома основними станами, якими будемо характеризувати всі можливі відношення студента до даної "порції" знань:

- студент не знає даної порції знань, для її вивчення йому потрібні великі спеціальні зусилля;
- студент раніше вивчав дану тему і зрозумів її зміст, але в даний час вона не актуалізована в його свідомості і не може бути безпосередньо використана без додаткового нагадування й виконання студентом деякої інтелектуальної роботи;
- студент вільно володіє змістом теми, може самостійно використати матеріал при вивченні нових тем або при розв'язуванні задач.

Для того щоб описати процес засвоєння матеріалу даної теми потрібно задати відповідні перехідні ймовірності ланцюга Маркова. Вони, вочевидь, будуть залежати від того, як вивчається або використовується дана тема в даному занятті і будуть визначатися групою експертів, тобто маємо поєднання імовірнісних методів та методів експертного оцінювання. По відношенню до розглядуваної порції знань будемо розрізняти такі види занять: а) заняття, в яких дана тема спеціально вивчається; б) заняття, в яких дана тема не присутня взагалі; в) заняття, в яких відбувається та чи інша актуалізація теми: повторення, контроль засвоєння матеріалу, тощо; г) заняття, в яких дана тема використовується при вивченні інших тем.

В будь-якому випадку, загальний набір ймовірностей переходів можна записати у вигляді матриці

$$P(j) = \begin{pmatrix} p_{11}(j) & p_{12}(j) & p_{13}(j) \\ p_{21}(j) & p_{22}(j) & p_{23}(j) \\ p_{31}(j) & p_{32}(j) & p_{33}(j) \end{pmatrix}, \quad (1)$$

де $p_{ik}(j)$ - ймовірність того, що студент, який у $j-1$ момент перебував у i -тому стані опинився в j -й момент у k -тому стані. Для того, щоб матриця (1) була справжньою матрицею ймовірностей переходу, необхідне виконання наступних умов: $0 \leq p_{ik}(j) \leq 1$ для всіх i, k, j та $\sum_{k=1}^3 p_{ik}(j) = 1$ для всіх i та j .

Розглянемо, спочатку, процес вивчення однієї теми незалежно від інших. Задамо матриці переходів для занять видів а)- г):

а) у випадку вивчення теми можна вважати ймовірним, щоб студент забув у процесі навчання дану порцію знань, якщо він знав її раніше. Отже $p_{31}(j) = p_{21}(j) = 0$, $p_{33}(j) = 1$. Аналогічно, тема не може "деактуалізуватись" у процесі вивчення, тому $p_{32}(j) = 0$. Позначимо $p_{22}(j) = q_a$ - ймовірність того, що знання, які не були актуалізованими, залишились такими в процесі вивчення теми. Тоді $p_{23}(j) = 1 - q_a$ - ймовірність актуалізації теми в процесі вивчення.

Аналогічно, нехай $p_{11}(j) = p_a$ - ймовірність того, що тема залишилась незрозумілою після її вивчення. Будемо вважати, що в процесі вивчення тема не може перейти у вивчений, але не актуалізований стан. Тоді $p_{12}(j) = 0$, $p_{13}(j) = 1 - p_a$. Матриця переходів має вигляд

$$P(j) = P_a = \begin{pmatrix} p_a & 0 & 1-p_a \\ 0 & q_a & 1-q_a \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad (2)$$

б) якщо на занятті тема спеціально не вивчається, то будемо вважати, що її спонтанне розуміння є неможливим. Також неможливим, на нашу думку, є й абсолютне забуття того, що раніше було зрозумілим. Отже, у випадку б) можлива лише актуалізація або деактуалізація теми. Позначимо $q_b = p_{22}(j)$ - ймовірність того, що актуалізація не відбулась протягом заняття, $r_b = p_{33}(j)$ - ймовірність того, що не відбулася деактуалізація важливого на даний час знання. Тоді

$$P(j) = P_b = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & q_b & 1-q_b \\ 0 & 1-r_b & r_b \end{pmatrix}; \quad (3)$$

в) в процесі повторення або контролю може відбуватись лише актуалізація існуючого знання, але не розуміння теми тими, хто не знав її досі (в іншому випадку таке знання слід було б віднести до типу (а)). Позначимо q_c - ймовірність того, що актуалізації під час контролю не відбулось. Вважаючи процес забування та деактуалізації під час контролю неможливим, отримуємо

$$P(j) = P_c = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & q_c & 1-q_c \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad (4)$$

г) з точки зору вивчення "старої теми" застосування її при вивченні нової зводиться до повторення, тобто

$$P(j) = P_d = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & q_d & 1-q_d \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (5)$$

де q_d - ймовірність того, що тема залишиться не актуалізованою при спробі її застосування. Можливо $q_d = q_{\bar{N}}$ (якщо вважати застосування теми абсолютно тотожним повторенню (контролю), але можливо і $q_d \neq q_{\bar{N}}$, що можна встановити лише спеціальним статистичним дослідженням).

Отже, в нашій математичній моделі вивчення "ізолюваної" теми присутні наступні параметри: p_a - ймовірність того, що нова тема не буде засвоєна при вивченні; q_a - ймовірність того, що при вивченні теми, як нової, вона залишиться не актуалізованою у тих, хто знав її раніше, але трохи призабув;

q_b - ймовірність того, що тема не актуалізується спонтанно під час вивчення нових тем; q_c - ймовірність того, що тема не буде актуалізована при контролі або повторенні; q_d - ймовірність того, що тема не буде актуалізована під час вивчення інших тем, пов'язаних з даною.

Взагалі кажучи, перелічені ймовірності можуть бути різними для різних занять і різних тем. Але "у першому наближенні" ми будемо вважати їх константами.

Якщо розглядати вивчення даної теми як марківський процес, ізолюваний від вивчення інших тем, то ймовірність того, що студент буде знаходитись у k -у стані після j -того заняття, $\pi_k(j)$ можна визначити за формулою

$$\vec{\pi}(j) = \vec{\pi}(0)P(1)P(2)\dots P(j), \quad (6)$$

де $\vec{\pi}(j) = (\pi_1(j), \pi_2(j), \pi_3(j))$ - розподіл ймовірностей перебування студента у різних станах після j -того заняття, $\vec{\pi}(0) = (\pi_1(0), \pi_2(0), \pi_3(0))$ - розподіл ймовірностей знань студента до початку занять (якщо тема не вивчалась у середній школі, то можна вважати $\pi_1(0) = 1$, $\pi_2[0] = \pi_3(0) = 0$). Добуток (6) розглядається як матричний добуток.

Критерієм якості вивчення теми є, очевидно, $\pi_2(n) + \pi_3(n)$ - ймовірність того, що тема буде вивчена наприкінці занять (n - кількість всіх занять), хоча, можливо, залишиться у студента в неактуалізованому стані.

Розглянемо тепер задачу аналізу процесу навчання у випадку кількох пов'язаних між собою навчальних тем. Нехай кількість цих тем є M , а повна кількість занять для їх вивчення - n . Перенумеруємо всі M тем числами від 1 до M у такому порядку, щоб для будь-якого m - тема, знання якої потрібне для вивчення m -тої теми мала номер, менший ніж m . Стан марківського процесу, що характеризує вивчення навчального матеріалу можна, в цьому випадку, описати вектором $\vec{a} = (a_1, \dots, a_M)$, де a_m - число від 1 до j , яке задає стан студента по відношенню до m -ї теми так, як це було задано раніше ($a_m=0$ відповідає незнанню теми, $a_m=1$ - не актуалізованому знанню, $a_m=2$ - актуалізованому знанню). При цьому, якщо вважати, що, наприклад,

k -ї теми абсолютно необхідне для зрозуміння m - тої, то це означатиме, що вектор \vec{a} з координатами $a_k=1$ і $a_m=2$ або 3 є неможливим. Але, для збереження загального вигляду моделі, ми не будемо вилучати такі вектори з розгляду, а лише приписуватимемо їм нульові ймовірності.

Позначимо $\pi(\vec{a}, j)$ - ймовірність того, що після j - того заняття студент перебуватиме у стані \vec{a} . Тоді, вважаючи процес навчання марківським, отримуємо рекурентну формулу для визначення $\pi(\vec{a})$:

$$\pi(\vec{a}, j) = \sum_{\vec{b} \in \{1,2,3\}^M} \pi(\vec{b}, j-1) P(\vec{b}, \vec{a}, j), \quad (7)$$

де підсумовування проводиться за всіма можливими векторами станів \vec{b} , $P(\vec{b}, \vec{a}, j)$ - являє собою ймовірність переходу системи з стану \vec{b} у стан \vec{a} під час j - того заняття.

Якщо для всіх можливих векторів станів \vec{b} відомі значення $\pi(\vec{b}, 0)$ - ймовірностей того, що студент знаходиться в стані \vec{b} перед початком занять, то, використовуючи формулу (7) послідовно, при $j=1, \dots, n$ можна обчислити ймовірності $\pi(\vec{b}, j)$. Знання цих ймовірностей при $j = n$ дасть результат навчання. Критерієм якості вивчення навчального матеріалу, на нашу думку, повинна бути сумарна характеристика

$$\bar{I} = \sum_{\vec{b}: b_k=2 \text{ \& \ } 3} \pi(\vec{b}, n), \quad (8)$$

яка являє собою ймовірність того, що по закінченні курсу студент матиме знання по всіх темах, хоча, можливо, неактуалізовані.

Головною проблемою при використанні (7) є визначення ймовірностей $P(\vec{b}, \vec{a}, j)$ переходу зі стану в стан на j -тому занятті (кроці). Визначення ймовірностей $P(\vec{b}, \vec{a}, j)$ переходу зі стану в стан на j -тому занятті доручається групі експертів, що пройшли узгодження [5]. Вважаючи, що для кожної окремої теми справедливі формули (2)–(5), пропонуємо наступну модель матриці перехідних ймовірностей:

$$P((b_1, \dots, b_M), (a_1, \dots, a_M), j) = p_1(b_1, a_1, j) p_{2(a_1)}(b_2, a_2, j) p_{3(a_1, a_2)}(b_3, a_3, j) \times \dots \times p_{M(a_1, a_2, \dots, a_{M-1})}(b_M, a_M, j), \quad (9)$$

де $p_1(b_1, a_1, j)$ - ймовірність переходу зі стану b_1 в стан a_1 по першій темі на j - тому занятті, яка визначається за формулами (2)–(5) в залежності від типу заняття (по першій темі); $p_{m(a_1, \dots, a_{m-1})}(b_m, a_m, j)$ умовна ймовірність того, що студент, який знаходився в стані b_m по m -тій темі досягне наприкінці j - того заняття стану a_m по цій темі, при умові, що він знаходиться у станах a_1, \dots, a_{m-1} відповідно по $m-1$ попередніх темах.

Зрозуміло, що коли теми 1, ..., $m-1$ не потрібні для вивчення m - тої теми, то $p_{m(a_1, \dots, a_{m-1})}(b_m, a_m, j) = p_{b_m a_m}(j)$ у матриці (1) не залежить від станів попередніх тем. Цю ймовірність можна знайти за формулами (2)–(5) у залежності від типу заняття по відношенню до

m - тої теми. Так само, якщо m -та тема не вивчається на j -тому занятті, то ймовірності знаходяться за формулами (3)-(5) навіть у тому випадку, коли ця тема пов'язана з попередніми.

У нас залишається єдиний не розглянутий випадок: m -та тема вивчається на j -тому занятті (тобто заняття відноситься до виду а) по цій темі) і серед тем $1, \dots, m-1$ є такі, що необхідні для вивчення теми m , причому для оволодіння m -тою темою потрібне знання цих (скажімо, k_1, \dots, k_L) тем у актуалізованому вигляді. Якщо $a_{k_1} = a_{k_2} = \dots = a_{k_L} = 3$, то матриця перехідних ймовірностей

$$P_{m:(a_1, \dots, a_{m-1})}(j) = \left(P_{m:(a_1, \dots, a_{m-1})}(r, s, j) \right)_{r, s=1}^3 \quad (10)$$

має дорівнювати матриці P_A (2) – що описує вивчення нового матеріалу при відсутності невивченого матеріалу у попередніх темах. Якщо хоча б одне з $a_{k_i} \neq 3$, то $P_{m:(a_1, \dots, a_{m-1})}(j) = P_B$, тобто, оскільки деяка з потрібних тем не актуалізувалась протягом заняття, то за новою темою можливе лише забування - деактуалізація, але не вивчення нового.

Висновки. Таким чином в результаті нашого дослідження розглянуто й запропоновано:

– основні стани, що характеризують всі можливі відношення студента до набутих у процесі навчання знань;

– ймовірнісний критерій якості підготовки студентів;

– модель матриці перехідних ймовірностей.

Використання запропонованого підходу дає можливість визначати час і місце контролю рідних видів підготовок, так, щоб процес навчання відбувався оптимальним чином, визначати для кожного навчального курсу відповідність між кількісними та якісними характеристиками навчального процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Юцявичене П. А. Принципы модульного обучения // Сов. педагогика., 1990. - № 1. – С. 55-66.
2. Rasch G. Probabilistic Model for Some Intelligence and Attainment Tests. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1980. –1990 p.
3. Ингеннамп Калхайну. Педагогическая диагностика: Пер. с нем. – М.: Педагогика, 1991. – 240с.
4. Аткинсон Р., Бауер Г., Кротерс Е. Введение в математическую теорию обучения. - М.: Мир, 1979. - 486 с.
5. Бородкин С. М. Структурный анализ балльных экспертных оценок методом экстремальной группировки // Одесса 1991. - С. 225-227.

Н. В. Ладогубец

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ АВИАЦИОННОГО ПРОФИЛЯ: ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

Резюме. В статье говорится об особенностях профессионально-ориентированной подготовки будущих специалистов авиационного профиля, раскрыты ключевые принципы этой подготовки. Особое внимание нашего исследования уделено формированию универсальных, умений, навыков и личностных качеств будущих специалистов авиационного профиля. Описаны основные состояния, характеризующие все возможные отношения студента к приобретенным в процессе обучения знаниям; вероятностный критерий качества подготовки студентов; модель матрицы переходных вероятностей.

Ключевые слова: профессионально-ориентированная подготовка; модель матрицы переходных вероятностей; авиационная отрасль.

N. Ladogubets

PROFESSIONALLY-ORIENTED PREPARATION OF FUTURE AVIATION PROFILE PROFESSIONALS: PROBABLE MODEL OF THE TRAINING PROCESS

Summary. The article deals with the peculiarities of professionally-oriented training of future specialists in the aviation profile, discloses the key principles of this training. The special attention of our

research is devoted to the formation of the universal, skills, skills and personal qualities of future specialists of the aviation profile. The basic states characterizing all possible relations of the student to the acquired knowledge learning process are described; Probabilistic criterion for student preparation quality; Model of transition matrix of probabilities.

Keywords: *professionally-oriented training; Model of transition matrix of probabilities; Aviation industry.*

