

О. Г. Євсєєва,
кандидат фізико-математичних
наук, доцент
(Донецький національний
технічний університет)

РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ НАПРЯМІВ ПІДГОТОВКИ
ЗА ДІЯЛЬНІСНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ «ВЧИМОСЯ ПРАЦЮЮЧИ»

Постановка проблеми. У Плані дій щодо забезпечення якості вищої освіти України та її інтеграції в європейське і світове освітнє співтовариство, затвердженому наказом № 612 Міністерства освіти і науки від 13.07.2007, ставиться задача «розробки механізмів запровадження в систему вищої освіти в рамках традиційного навчання розвивальних технологій професійної освіти, в тому числі і діяльнісно-орієнтованих технологій».

Але запровадження діяльнісно-орієнтованих технологій навчання не може бути здійснено у рамках традиційного навчання. Це можливо тільки тоді, коли саме навчання буде організоване на засадах діяльнісного підходу. Тому розгляд проблеми запровадження діяльнісного підходу у навчання вельми актуальним.

При проектуванні навчання математики на засадах діяльнісного підходу первинною є діяльність, що задана характером майбутньої спеціальності, і дії, що складають цю діяльність. Знання при цьому стають засобом формування вмінь виконувати ці дії. Але для того, щоб їх можна було використовувати як засіб, їх необхідно структурувати. Розробка п'ятикомпонентної предметної моделі студента технічного університету з вищої математики шляхом тематичного, семантичного, функціонального, операційного і процедурного структурування знань, дає змогу поповнити

засоби навчання потужним інструментом. Всі компоненти цієї моделі, а особливо її семантичний компонент, який подається у вигляді семантичного конспекту, є засобами проектування й організації навчання математики.

Одним з напрямів упровадження діяльнісно-орієнтованих технологій навчання є питання розробки методичних посібників. Це питання може бути розв'язане на базі предметної моделі студента.

Аналіз досліджень і публікацій. Моделювання студента виникло в комп'ютерних технологіях навчання (в штучному інтелекті в навчанні) і було покликане необхідністю формалізувати уявлення нього. Моделюванням студента займалися такі вчені як Г. О. Атанов, П. Л. Брусіловський, Е. Е. Буль, Н. Ю. Добровольская, В. І. Заварзін, Ю. В. Кольцов, М. Г. Коляда, В. А. Петрушин, О. М. Печкурова, І. В. Пустиннікова, Л. О. Растрігін, Б. І. Селєзньов, Н. І. Стовба, І. С. Теліна, Т. П. Хлопова, Г. О. Шикарева, М. Х. Эренштейн, М. А. Ala-Rantala, J. S. Brown, R. R. Burton, V. Devedzic, J. Debenham, C. L. Hausman, N. Henze, O. Nykänen, Shi Hongchi, B. Huggins, I. Goldstein, M. L. Miller, W. NejdI, D. Popovic, J. A. Self, Yi Shang, Su-Shing Chen, K. Stauffer, E. Wenger.

У самому широкому значенні під моделлю студента розуміють знання про нього, які використовуються для організації навчання. Це множина точно поданих фактів про студента, які описують різні сторони його стану: знання, особові характеристики, професійні якості тощо. Або, іншими словами, модель того, якого навчають, – це безліч точно поданих фактів про студента, які можуть, наприклад, описувати його знання, уявлення, навички або дії.

Термін «предметна модель студента» був введений Г. О. Атановим задля того, щоб формалізувати уявлення про те, яким студент повинен бути у результаті навчання. Г. О. Атанов [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**] пропонує

використовувати п'ятикомпонентну предметну модель студента, яка складається з тематичного, семантичного, процедурного, операційного і функціонального компонентів (рис. 1).

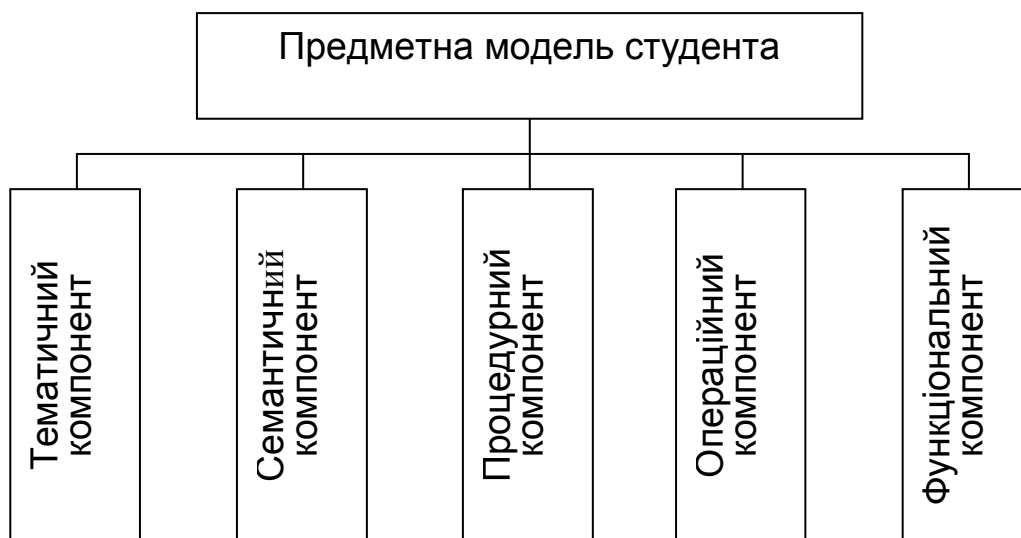


Рис. 1. Схема предметної моделі студента

За допомогою предметної моделі студента у навчанні може виконуватися проектування цілей та змісту навчання, технології навчання, організація навчальної діяльності на аудиторних заняттях, організація самостійної роботи студентів, розробка навчально-методичних посібників, розробка електронних підручників, дистанційних курсів, навчального програмного забезпечення.

Так О. М. Печкурова [6] використала запропоновану Г. О. Атановим п'ятикомпонентну модель навчальної предметної області для розробки електронного навчального посібника з курсу «Введення в Internet», який може служити основою для побудови електронних підручників, у яких знання задаються за допомогою п'ятикомпонентної предметної моделі.

Г. О. Шикареєва [8] запропонувала використовувати п'ятикомпонентну модель навчальної предметної області з курсу «Українська мова та методика її викладання» для проектування і організації навчальної роботи на практичних заняттях у педагогічному вищому навчальному закладі.

В дисертаційній роботі М. Г. Коляди [4] застосовано п'ятикомпонентну модель студента з інформатики до формування інформаційної культури економіста в процесі професійної підготовки на засадах діяльнісного підходу. Для загальноосвітньої дисципліни "Інформатика та комп'ютерна техніка" і для спеціального курсу "Інформаційне забезпечення аналізу даних і прогнозування в економіці" М. Г. Колядою розроблено тематичну предметну модель у вигляді навчальних програм; семантичну предметну модель у вигляді опорних конспектів; процедурну предметну модель у вигляді алгоритмів, інструкцій, методик і стратегій роботи з базовими навчальними поняттями; функціональну й операційну предметну моделі у вигляді вимог до їх знань, умінь та навичок майбутніх економістів.

В дисертації Н. І. Стовби [7] використано п'ятикомпонентну модель студента з вікової психології для проектування навчальної діяльності майбутніх педагогів і організації самостійної роботи. В роботі з'ясовано, що проблема проектування навчальної діяльності є однією з найважливіших і найскладніших, описано модель навчальної предметної області курсу вікової психології. Зауважено, що її складовими є тематична компонента, що вказує яку функцію виконують предметні знання у навчанні; операційна компонента, що визначає вміння студентів з дисципліни; семантична компонента, що виокремлює семантичний зміст; процедурна компонента, що передає порядок дій у процесі виконання навчальних завдань.

В роботі [4] нами було розглянуто побудову п'ятикомпонентної предметної моделі студента технічного університету з вищої математики, яка є базою для створення ефективної технології діяльнісного навчання математики. Ця модель складається з тематичного, семантичного, функціонального, процедурного і операційного компонентів. Нами побудовано предметну модель студента з таких розділів курсу вищої математики, що викладається студентам технічного університету, як лінійна алгебра, векторна алгебра, теорія множин. В роботі [3] нами було

детально розглянуто побудову семантичного компонента предметної моделі студента.

Метою даної статті є розробка навчального посібника з вищої математики для студентів технічних напрямів підготовки за діяльнісною технологією «вчимося працюючи». Розглянемо технологію розробки посібника з вищої математики на прикладі теми «Алгебра матриць» розділу «Лінійна алгебра».

З точки зору діяльнісного підходу, засвоювати знання можна, тільки застосовуючи їх, оперуючи ними, а механізмом здійснення навчальної діяльності при навчанні математики є розв'язання задач, в посібнику запропонована системи задач, що спрямована на послідовне освоєння математичних предметних дій. Таку технологія можна сформулювати словами: «Вчимося працюючи», тому що при розв'язанні системи задач, що надана у посібнику, студенти використовують знання у різних умовах, поступово засвоюючи їх одночасно з освоєнням предметних дій.

Ця технологія навчання полягає в тому, що знання даються маленькими порціями в структурованому виді у вигляді фрагментів семантичного конспекту. Семантичний компонент містить в собі безпосередньо предметні знання, структурованими у вигляді окремих висловлювань, що виражають одну закінчену думку, і які розташовані в послідовності їх вивчення. Кожна підтема тематичного компонента відповідає окремому розділу семантичного конспекту. Всі розділи семантичного конспекту мають подвійну нумерацію: СК.ХХ, де СК – шифр семантичного компонента, ХХ – номер розділу. Кожен розділ містить висловлювання, які мають потрійну нумерацію: СК.ХХ.УУ, де УУ – номер висловлювання в розділі. Кожний розділ семантичного конспекту містить наприкінці посилання на підтему тематичного компонента, якій він відповідає. Кожне висловлювання містить посилання на інші висловлювання, від яких воно залежить, якими воно визначається, з яких виходить.

Після кожної порції знань наводяться завдання, спрямовані на засвоєння цих знань і одночасне освоєння математичних предметних дій. Завдання представлені тестовими завданнями різних типів: закритим, відкритим, завданнями на відповідність, на встановлення правильної послідовності. Окрім цього, система завдань містить завдання евристичного характеру, спрямовані на розвиток у студентів логічного мислення і на освоєння математичних предметних дій теоретичного характеру.

Особливістю подання матеріалу є використання автором процедури орієнтування, яка складається з загального орієнтування (визначення що треба робити і що для цього треба знати) і загального орієнтування (визначення які дії необхідно виконати і за допомогою чого), що сприяє освоєнню математичних дій. При цьому для кожного типу задач, що розв'язуються, пропонується скласти так звану схему орієнтування, яка подана у таблиці 1.

Схема орієнтування при розв'язанні задач

Таблиця 1

Загальне орієнтування	
Що дано?	
Що треба знайти?	
Що треба знати?	
Орієнтування на виконання	
Дії, що треба виконати.	
Які формули необхідні?	

З кожної теми студенту запропоновано види діяльності за рубриками:

- Вивчаємо семантичний конспект;
- Вчимося виконувати дії;
- Складаємо схему орієнтування;
- Виконуємо дії;

- Перевіряємо результати освоєння дій.

Наведемо фрагмент посібника:

ВИВЧАЄМО СЕМАНТИЧНИЙ КОНСПЕКТ:

СК.1. Види матриць

СК.1.1. Матрицею називається множина сталих або змінних величин, яка подана у вигляді таблиці.

СК.1.2. Для запису матриці таблиця, що задає матрицю, записується без рамок та заголовків і береться в круглі, подвійні прямі або квадратні дужки. (СК.1.1)

СК.1.3. В матриці між величинами, що її складають, немає розділових знаків. (СК.1.1)

Наприклад: ціни 3-х видів продукції в 4-х регіонах в деяких грошових одиницях задані таблицею:

Вид продукції	Ціна, гр. од.			
	Регіон 1	Регіон 2	Регіон 3	Регіон 4
1	12	10	9	8
2	9	8	7	6
3	20	18	17	16

Ця таблиця може бути подана у вигляді матриці цін видів продукції за регіонами:

$$\begin{pmatrix} 12 & 10 & 9 & 8 \\ 9 & 8 & 7 & 6 \\ 20 & 18 & 17 & 16 \end{pmatrix}, \text{ або } \begin{vmatrix} 12 & 10 & 9 & 8 \\ 9 & 8 & 7 & 6 \\ 20 & 18 & 17 & 16 \end{vmatrix}.$$

СК.1.4. Матриці зазвичай позначають великими латинськими літерами. (СК.1.1)

Наприклад: матриця цін видів продукції за регіонами може бути позначена:

$$A = \begin{pmatrix} 12 & 10 & 9 & 8 \\ 9 & 8 & 7 & 6 \\ 20 & 18 & 17 & 16 \end{pmatrix}.$$

ВЧИМОСЯ СКЛАДАТИ І ПОЗНАЧАТИ МАТРИЦІ

Завдання 1.1. Подайте у вигляді матриці таблицю, що задає силу струму I та напругу U на трьох ділянках електричної мережі:

Ділянка	I , ампер	U , вольт
1	1,2	260
2	1,1	240
3	1	220

Розв'язання. Складемо схему орієнтування (табл. 2).

Схема орієнтування завдання 1.1.

Таблиця 2.

Загальне орієнтування	
Що дано?	Таблиця чисел.
Що треба знайти?	Матрицю, що відповідає таблиці.
Що треба знати?	1. Означення матриці (СК.1.1) 2. Правило запису матриці (СК.1.2; СК.1.3) 3. Правило позначення матриці (СК.1.4)
Орієнтування на виконання	
Дії, що треба виконати.	1. Записати таблицю без рамок та заголовків. 2. Взяти таблицю у круглі, подвійні прямі або квадратні дужки. 3. Позначити матрицю великою латинською літерою.
Які формули необхідні?	Не потрібні

Виконаємо дії:

1. Запишемо таблицю без рамок, заголовків та розділових знаків:

$$\begin{array}{cc} 1,2 & 260 \\ 1,1 & 240 \\ 1 & 220 \end{array}$$

2. Візьмемо таблицю у круглі скобки:

$$\left(\begin{array}{cc} 1,2 & 260 \\ 1,1 & 240 \\ 1 & 220 \end{array} \right)$$

3. Позначимо матрицю літерою A .

Відповідь: сила струму та напруга на трьох ділянках електричної мережі задається

матрицею: $A = \left(\begin{array}{cc} 1,2 & 260 \\ 1,1 & 240 \\ 1 & 220 \end{array} \right)$.

Висновки

Посібник, що розроблено, може бути використаний студентами усіх спеціальностей денної і заочної форми навчання для самостійного вивчення курсу вищої математики, а також викладачами для діагностики рівня освоєння математичних предметних дій. Використання схем орієнтування дозволяє зробити ефективнішим процес освоєння предметних дій і засвоєння знань. Це полегшує студентам завдання підготовки до іспиту, дає їм можливість оцінити, об'єм необхідного матеріалу, структурувати його.

Перспективи подальших пошуків у напрямку дослідження.

Розроблена технологія може бути використана як для розробки навчальних посібників з інших тем курсу вищої математики, так і з інших дисциплін у системі вищої інженерної освіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Атанов Г. О. Знання як засіб навчання / Г. О. Атанов. – К.: Кондор, 2008. – 235 с.
2. Атанов Г. О. Теорія діяльнісного навчання / Г. О. Атанов. – К.: Кондор, 2007. – 185 с.
3. Евсеева Е. Г. Семантический конспект по линейной алгебре / О. Г. Евсеева // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип.. 24. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2005. – Сс. 103 - 111.
4. Евсеева Е. Г. П'ятикомпонентна предметна модель студента технічного університету з вищої математики / О. Г. Евсеева // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – №1. – Бердянськ: Вид-во БДПУ, 2010. – С. 163-169.
5. Коляда М. Г. Формування інформаційної культури майбутніх економістів у процесі професійної підготовки: дис. канд. пед. наук / М. Г. Коляда // Луганський національний педагогічний ун-т ім. Тараса Шевченка. – Луганськ, 2004.
6. Печкурова О. М. Про один підхід використання навчальної предметної моделі в електронному підручнику / О. М. Печкурова // Наукові записки. – Том 19-20, 2002. – Сс. 37-40.
7. Стовба Н. И. Психологические составляющие проектирования учебной деятельности будущих педагогов : дис. канд. психол. наук: 19.00.07 / Н. И. Стовба // Южноукраинский гос. педагогический ун-т им. К. Д. Ушинского. — О., 2007.

8. Шикарева Г. О. Використання семантичного конспекту на практичних заняттях з курсу «Українська мова та методика її викладання» / Г. О. Шикарева // Педагогіка і психологія. – Наук. вісник Чернівецького університету ім. Ю. Федьковича. – Вип. 183. – Чернівці: Вид-во ЧДУ, 2003. – С. 183-192.

Євсєєва Олена Геннадіївна. Розробка навчального посібника з вищої математики для студентів технічних напрямів підготовки за діяльнісною технологією «Вчимося працюючи».

У статті розглянуто розробку навчального посібника з вищої математики для студентів технічних напрямів підготовки за діяльнісною технологією «Вчимося працюючи». Основою цієї технології є семантичний компонент предметної моделі студента технічного університету, яка подається у вигляді семантичного конспекту. Посібник, що розроблено, може бути використаний студентами усіх спеціальностей денної і заочної форми навчання для самостійного вивчення вищої математики, а також викладачами для діагностики рівня освоєння математичних предметних дій.

Евсеева Елена Геннадиевна. Разработка учебного пособия по высшей математике для студентов технических направлений подготовки по деятельности технологии «Учимся работая».

В статье рассмотрена разработка учебного пособия из высшей математике для студентов технических направлений подготовки по деятельности технологии «Учимся работая». Основой этой технологии является семантический компонент предметной модели студента технического университета, которая подается в виде семантического конспекта. Разработанное пособие может быть использовано студентами всех специальностей дневной и заочной формы обучения для самостоятельного изучения высшей математики, а также преподавателями для диагностики уровня освоения математических предметных действий.

Elena Yevseyeva. Development of training book from higher mathematics for the students of technical directions of preparation on activities technology «Learning by doing».

In the article development of training book is considered to higher mathematics for the students of technical directions of preparation on activities technology «Learning by doing». Basis of this technology is a semantic component of subject student's model of technical university, that is given as a semantic compendium. The manual can be used by the students of all specialties of daily and in absentia form of educating for the independent study

of higher mathematics, and also by teachers for diagnostics of mastering level of mathematical subject actions.