УДК 378.147:51

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ СЕМАНТИЧНОЇ КОМПОНЕНТИ ПРЕДМЕТНОЇ МОДЕЛІ СТУДЕНТА З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

О. Г. Євсеєва,
Донецький національній технічний університет

Вступ. Вступ України в європейську освітню систему вимагає модернізації освіти. Зміст цієї модернізації розкривається в статті «Модернізація вищої освіти України і Болонський процес»: «...настав час перейти до нової філософії освіти, заснованої на підготовці випускників вищих навчальних закладів до конкретного ринку праці» (М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, К. М. Левківський, Ю. В. Сурніков. Освіта України, № 60-61, 10.08.04). Фактично це означає, що в процесі навчання студенти повинні набувати вміння і навички, притаманні їх майбутній професійній діяльності. Особливої актуальності це завдання набуває у вищій технічній школі.

Задовольнити вказаній вище вимозі може діяльнісне навчання, яке фактично є соціальним замовленням суспільства системі освіти. Основні положення діяльнісного підходу до навчання розроблені в роботах Б. Ц. Бадмаєва, П. Я. Гальпєріна, О. М. Леонтьєва, Ю.І. Машбиця, З. О. Рєшетової, С. Л. Рубінштейна, Н. Ф. Тализіної та ін. В завершеному вигляді теорія діяльнісного навчання була сформульована Г. О. Атановим [1,2].

Впровадження діяльнісного навчання у практику вимагає розробки спеціальних технологій навчання. Однак, питання проектування технологій діяльнісного навчання з вищої математики в вищій технічній школі практично не розроблено.

Крім того, впровадження діяльнісного навчання у практику вимагає використання знань як засобів навчальної діяльності і засобів навчання. Якщо раніше використання знань для вирішення різних задач було прерогативою людини, то тепер, внаслідок комп'ютеризації та інформатизації суспільства взагалі і навчання в тому числі, це став виконувати і комп'ютер. А оскільки комп'ютер працює за програмою, створеною людиною, виникла потреба глибока формалізація знань і всіх операцій, пов'язаних з їх використанням. Виникли нові методи роботи зі знаннями. Зараз все більше розуміння отримує думка, що ефективне навчання неможливе без систематичного застосування методів витягання, обробки і систематизації знань, розвинених в інженерії знань, яка є головним напрямом штучного інтелекту [2].

Однак, використання методів інженерії знань при навчанні людини усвідомлене ще недостатньо, хоча ці методи дозволять глибше зрозуміти структуру предметних знань, встановити більш глибокі зв'язки між предметними поняттями, а значить, сформувати основу для створення нових видів навчальної діяльності і технологій діяльнісного навчання.

Постановка завдання. Новітньою технологією проектування діяльнісного навчання математики, що використовує методи інженерії знань, є моделювання того, кого навчають, або, якщо мова йде про вищу школу – моделювання студента [2].

Знання про вимоги до кінцевого стану студента або після вивчення окремого курсу, або після завершення повного циклу навчання, тобто як до фахівця в цілому, називають нормативною моделлю студента. Частину нормативної моделі, що визначає знання з якого-небудь навчального предмета, називають предметною моделлю. Ця модель має складну структуру.

Однією з відмітних властивостей предметних знань є їх здатність структуруватися, і дуже важливою задачею є встановлення структури навчального матеріалу. Бо засвоїти певну порцію навчальних знань — значить не просто уміти виконувати за їх допомогою певні дії, але і визначати їх місце в структурі даного розділу навчального матеріалу. Тому першочерговою задачею при побудові предметної моделі повинне бути встановлення загальної структури предметних знань. На цю структуру можна дивитися під різними кутами зору, отримуючи при цьому певні компоненти предметної моделі студента. В роботі [4] описано п'ятикомпонентну предметну модель студента з вищої математики, що складається з тематичної, семантичної, процедурної, операційної і функціональної частин.

Інженерія знань поділяє предметні знання на декларативні і процедурні [2]. Декларативні знання являють собою твердження про властивості об'єктів предметної області і про відносини між ними. Вони визначають змістовну, або семантичну, частину предметних знань і породжують семантичну компоненту предметної моделі студента.

Вона є безпосередньо предметними знаннями, структурованими у вигляді окремих висловлювань, що виражають одну закінчену думку, і які розташовані в послідовності їх вивчення. Ці висловлювання носять назву семантичних фактів. Зазвичай семантична модель подається у вигляді так званого семантичного конспекту. Семантичний конспект – це повний набір лаконічно поданих думок предметної області. Виданий окремо, він є дуже тонкою брошурою, тому що в ній немає викладень, доведень і пояснень. Проте, вона містить усі положення курсу, що вивчається. Дидактичну сутність семантичного конспекту передає його інша назва – опорний конспект, оскільки він містить думки, на які необхідно спиратися при вивченні предмету [1, 2, 3].

Всі висловлювання семантичного конспекту пронумеровані. Кожне висловлювання має номер, що складається з двох частин, розділених крапкою. Перша частина – це номер розділу, до якого належить даний висловлювання, друга частина – його номер в даному розділі.

Семантичний конспект з лінійної алгебри описаний у роботі [3], с теорії множин – у роботі [5].

Метою даної статті є встановлення особливостей побудови семантичного конспекту з вищої математики.

Результати. Розглянемо семантичний конспект з розділу «*Лінійна алгебра та аналітична геометрія*» курсу вищої математики, що викладається студентам економічних спеціальностей.

Основна робота при побудові опорного конспекту повинна бути направлена на вичленення семантичних фактів, або висловлювань. При цьому зручно мати однорідну структуру конспекту. Головним питанням тут є виділення розділів, або рубрик, з яких буде складатися конспект. Рубріки мають бути самостійними, однак не дуже великими.

Розділ «*Лінійна алгебра та аналітична геометрія»* був розбитий на чотири тематичні рубрики, які не нумеруються:

- *алгебра матриць;*
- *системи лінійних алгебраїчних рівнянь;*
- *векторна алгебра і аналітична геометрія;*
- *лінійні оператори і квадратичні форми.*

Кожна тематична рубрика, в свою чергу, розбивається на декілька частин, що мають крізну нумерацію. Ось як виглядає зміст конспекту:

Алгебра матриць

1. *Основні визначення, види матриць;*
2. *Операції з матрицями;*
3. *Визначники квадратних матриць;*
4. *Ранг матриці;*
5. *Обернена матриця;*

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)

6. *СЛАР* $m \times n$, *основні визначення;*
7. *СЛАР* $n \times n$, *матричний метод розв'язання;*
8. *СЛАР* $n \times n$, *розв'язання методом Крамера;*
9. *Метод Гауса розв'язання СЛАР;*
10. *Метод Жордана-Гауса розв'язання СЛАР;*
11. *Теорема Кронеккера-Капеллі;*
12. *Однорідні СЛАР;*

Векторна алгебра і аналітична геометрія

13. *Геометричні вектори і пряма на площині;*
14. *Вектори в просторі;*
15. *Площина і пряма в просторі;*
16. *Векторний і евклідів простори;*
17. *Базис векторного простору;*
18. *Лінійні форми і опуклі множини;*

Лінійні оператори (ЛО) і квадратичні форми (КФ)

19. *Матриця ЛО в евклідовому просторі;*

20. *Властиві вектори і властиві значення ЛО;*
21. *Канонічний вигляд КФ;*
22. *Критерій Сильвестра;*
23. *Криві другого порядку на площині;*
24. *КФ і криві другого порядку.*

Після того, як виділена структура конспекту, можна приступати до формулювання висловлювань. При цьому необхідно керуватися такими принципами:

- *Принцип дискретності.* Фактичні знання з предмета повинні бути подані у вигляді окремого висловлювання;
- *Принцип завершеності.* Загальна сукупність висловлювань повинна відображати всі фактичні знання з предмета в повному об'ємі;
- *Принцип лаконічності.* Висловлювання повинне мати мінімальну кількість слів, виражаючи при цьому закінчену думку;
- *Принцип первинності визначень.* Поняття уперше вводяться через визначення. Ніяке нове поняття не може з'явитися у висловлюванні, яке не є визначенням;
- *Принцип єдинності.* Будь-яке висловлювання не повинне містити більш ніж одне нове поняття;
- *Принцип недвозначності.* Кожне висловлювання повинно бути семантичним фактом і виражати одну єдину думку;
- *Принцип послідовності.* Висловлювання повинні бути розташовані в порядку, відповідному до логіки викладання курсу, що вивчається;
- *Принцип самодостатності.* Будь-яке висловлювання повинно даватися в повному формулюванні, і його значення не повинне залежати від іншого висловлювання;
- *Граматичний принцип.* Структура висловлювання повинна підпорядкуватися логіці побудови літературно правильної мови.

Відповідно до граматичного принципу, більшість висловлювань розділяється на дві частини. Перша частина, яка є вихідним пунктом висловлювання, називається темою. Тема висловлювання або вже відома, або зумовлюється контекстом. Друга частина називається ремою. Вона повідомляє щось нове про тему і є головною метою висловлювання. Рема містить в собі зміст повідомлення і є семантичним центром висловлювання. Розглянемо приклад з векторної алгебри:

13.16 *Напрямними косинусами вектора називаються косинуси кутів між вектором і координатними вісями.*

Тут темою є «*напрямними косинусами вектора*», а ремою – «*називаються косинуси кутів між вектором і координатними вісями*». Це висловлювання служить для того, щоб показати, що таке напрямні косинуси вектора. Його розкриває рема – «*це косинуси кутів між вектором і координатними вісями*». Це і є головна мета і думка висловлювання.

А ось приклад висловлювання з алгебри матриць:

4.2. *Порядок мінору дорівнює кількості рядків або стовпчиків в матриці, визначником якої він є.*

Тут темою є «порядок мінору». Це висловлювання служить для того, щоб показати, чому дорівнює порядок мінору матриці. Про це говорить рема – «*кількості рядків або стовпчиків в матриці, визначником якої він є*».

Таким чином, порядок слів в реченні виконує певну роль і не може бути вільним. Якщо порядок слів змінити, то це може привести до зміни теми і реми, вони взаємно перевтіляться один в одного, і комунікативна мета висловлювання також зміниться. Особливо важливо дотримувати необхідний порядок слів в теоремах, які задають необхідну або достатню умову. Наприклад, висловлювання:

3.29. *Якщо всі елементи будь-якого ряду матриці дорівнюють нулю, то і визначник цієї матриці дорівнює нулю -*

являє собою достатню умову рівності нулю визначника матриці. Перша частина висловлювання «*всі елементи будь-якого ряду матриці дорівнюють нулю*» тут є темою, а друга — «визначник цієї матриці дорівнює нулю» — ремою. Між ними існує чіткий причинно-наслідковий зв'язок: з теми слідує рема. Якщо це висловлювання переформулювати таким чином:

3.29. *Якщо визначник матриці дорівнює нулю, то і всі елементи будь-якого ряду матриці дорівнюють нулю,*

то в цьому випадку «рівність нулю визначника матриці» перетвориться в тему, з якої слідує нова рема «всі елементи якого-небудь ряду матриці дорівнюють нулю». При цьому не просто зміниться сенс висловлювання: твердження теореми стане невірним, оскільки не в кожній матриці з нульовим визначником міститься нульовий ряд.

Наведемо аналогічний приклад з векторної алгебри:

14.39. *Якщо вектори колінеарні, то вони є компланарними.*

Перша частина висловлювання « *вектори колінеарні*» тут є темою, а друга - «*вони є компланарними*»- ремою. Між ними існує чіткий причинно-наслідковий зв'язок: з теми виходить рема. Якщо цей вислів переформулювати таким чином:

14.39. *Якщо вектори компланарні, то вони є колінеарними,*

то в цьому випадку «*вектори компланарні*» перетвориться на тему, з якої виходить нова рема «*вони є колінеарними*». При цьому не просто зміниться значення висловлювання: твердження теореми стане невірним, тому що вектори можуть бути компланарними не тільки в тому випадку коли вони колінеарні, а і тоді, коли вони не є колінеарними, але містяться в одній площині. Наприклад: вектори $\overline{a}$ =(1,2,0) , $\overline{b}$ =(3,4 ,0) и $\overline{c}$ =(-1,5,0) не є колінеарним, але знаходяться в одній площині XOY, тобто э компланарними.

Принцип недвозначності вимагає, щоб будь-яке висловлювання мало тільки одну рему, тобто одну думку. Наступне висловлювання є прикладом, в якому цей принцип порушується: «*Початком вектора називається початкова точка відрізка, а кінцем вектора називається кінцева точка відрізка, який задає вектор*». Фактично дане висловлювання містить дві реми, які повинні бути представлені двома окремими висловлюваннями:

13.4. *Початком вектора називається початкова точка відрізка, який задає вектор*.

13.6. *Кінцем вектора називається кінцева точка відрізка, який задає вектор*.

Прикладом з алгебри матриць, в якому порушується принцип недвозначності є: «*Властивості визначників можуть бути сформульовані для загального поняття — ряду матриці, оскільки вони однакові для рядків і стовпчиків*». Фактично це висловлювання містить дві реми, які повинні бути представлені двома окремими висловлюванням:

3.27. *Властивості визначників однакові для рядків і стовпчиків матриці.*

3.28. *Властивості визначників можуть бути сформульовані для загального поняття — ряду матриці.*

Існує особливий тип висловлювань, в яких відсутня тема. Вони містять комплексну рему і визначаються як висловлювання з *нульовою* темою. Висловлювання з нульовою темою містять повідомлення про існування або виникнення явищ і фактів, що розглядаються як єдине ціле. Їх суть не залежить від порядку слів. Висловлювання з «нульовою» темою служать для введення визначень понять або позначень. Прикладом може служити висловлювання, що визначає поняття орта вектора $\overline{a}$:

13.26. *Ортом вектора $\overline{a}$ називається одиничний вектор, однаково спрямований з вектором $\overline{a}$.*

Якщо поміняти слова місцями суть не зміниться:

13.26. *Одиничний вектор, однаково спрямований з вектором $\overline{a}$ називається ортом вектора $\overline{a}$.*

Конспект повинен відповідати логіці викладу навчального матеріалу, а точніше, – логіці розвитку науки, яка складає предмет навчальної дисципліни. Звідси витікає, що всі поняття повинні вводитися через визначення до того, як вони будуть використані у інших висловлюваннях. Відмічене положення відображається принципом первинності визначень. Наприклад, може показатися логічним і послідовним наступне поєднання висловлювань:

13.17. *Рівні вектори є однаково спрямованими:* $\overline{a} = \overline{b} \Rightarrow \overline{a} \uparrow\uparrow \overline{b}$

13.18. *Модулі рівних векторів дорівнюють один одному:* $\overline{a}=\overline{b} \Rightarrow |\overline{a}|=|\overline{b}|$.

13.19. *Вектором, рівним вектору* $\overline{a}$, *називається вектор, який може бути одержаний паралельним перенесенням вектора* $\overline{a}$.

Проте, зміст першого висловлювання визначається поняттям «*рівність векторів*», яке ще не введене. Тому це висловлювання не може бути зрозумілим без апеляції до подальшого матеріалу тому не має предметного змісту. Значення висловлювань повинне формуватися попередніми, а не наступними висловлюваннями. Вірний порядок їх розміщення повинен бути такими:

1.19. *Вектором, рівним вектору* $\overline{a}$, *називається вектор, який може бути одержаний паралельним перенесенням вектора* $\overline{a}$.

1.20. *Рівні вектори є однаково спрямованими:* $\overline{a}=\overline{b} \Rightarrow \overline{a} \uparrow\uparrow \overline{b}$. (13.18.)

1.21. *Модулі рівних векторів дорівнюють один одному:* $\overline{a}=\overline{b} \Rightarrow |\overline{a}|=|\overline{b}|$. (13.18.)

Аналогічний приклад, в якому є апеляція до ще не введеного поняття, з алгебри матриць:

3.22. *Визначник квадратної матриці рівний сумі творів елементів будь-якого рядка або стовпчика на їх алгебраїчні доповнення.*

3.23. *Алгебраїчним доповненням до елемента матриці називають мінор цього елемента, взятий зі знаком плюс або мінус в залежності від місцеположення елемента в матриці.* (3.22)

3.24. *Мінором елемента матриці називається визначник квадратної матриці, яка отримана з початкової викреслюванням рядка і стовлчика на перетині яких стоїть елемент.* (3.23)

Однак тут зміст першого висловлювання визначається поняттям «алгебраїчне доповнення», яке ще не введене, це буде зроблене пізніше. Точно так само йде справа і з поняттям мінору. Вірний порядок розміщення висловлювань повинен бути таким:

3.22. *Мінором елемента матриці називається визначник квадратної матриці, яка отримана з початкової викреслюванням рядка і стовпчика, на перетині яких стоїть цей елемент.*

3.23. *Алгебраїчним доповненням до елемента матриці називають мінор цього елемента, взятий зі знаком плюс або мінус в залежності від місцеположення елемента в матриці. (3.22)*

3.24. *Визначник квадратної матриці дорівнює сумі творів елементів будь-якого рядка або стовпця на їх алгебраїчні доповнення. (3.23)*

Так само не можуть бути зрозумілими висловлювання, що містять більше одного нового поняття. Це положення відображається принципом *єдинності.*

Коли складаєш семантичний конспект, існує велика спокуса скорочувати, використовувати в наступному висловлюванні інформацію з попереднього, що створює ілюзію зв'язного тексту. Часто виникає бажання для скорочення спожити займенник, як, наприклад, в наступному випадку:

13.3. *Початком вектора називається початкова точка відрізка, який задає вектор.*

13.4. *Ця точка називається точкою прикладання вектора.*

Видно, що поза контекстом висловлювання 13.4. втрачає сенс. Такі ситуації забороняються принципом *самодостатності*. Коректним формулюванням наведених висловлювань є таке:

13.3. *Початком вектора називається початкова точка відрізка, який задає вектор.*

13.4. *Точкою прикладання вектора називають початок вектора.*

Після формулювання усіх необхідних висловлювань подальша робота над семантичним конспектом полягає в тому, щоб: відредагувати кожне висловлювання відповідно до вираженої в ньому думки і граматики його написання; видалити з тексту ті висловлювання, які повторюються або суперечать одне одному; розбити висловлювання на два окремих, якщо в ньому є дві реми; де необхідно, поміняти висловлювання місцями відповідно до логіки викладу навчального курсу; виключити випадки використання ще не введених визначеннями понять; виключити випадки використання більше за одне нове поняття в одному висловлюванні; привласнити кожному висловлюванню номер, що визначає розділ і місце висловлювання всередині розділу.

Кінцевим етапом роботи є визначення внутрішніх зв'язків між висловлюваннями. Самий простий, але необхідний вид зв'язку — це нагадування понять. Без таких зв'язків неможливо обійтися, адже для вірного тлумачення висловлювання необхідно, щоб було відоме значення всіх його слів. Існують і більш глибокі зв'язки між висловлюванням, наприклад, цілого і частини, загального і конкретного, причини і наслідку. Зв'язки існують не тільки між висловлюванням одного розділу, але і тими висловлюваннями, які розташовані в різних розділах семантичного конспекту.

Семантичний конспект є потужним засобом навчання. І як засіб навчання семантичний конспект допускає розвиток. Можна, наприклад, доповнити його словником термінів. Це, як показала практика, підвищує його дидактичну цінність, особливо для студентів заочної форми навчання. У математиці хороший ефект дає супровід висловлювань (семантичних фактів) прикладами. Наведемо фрагмент конспекту з алгебри матриць:

1. Види матриць

1.1. *Множина чисел, що подана у вигляді таблиці, називається матрицею.* (0.1)

1.2. *Для запису матриці множина чисел, розташованих за рядками та стовпцями береться в круглі, або подвійні прямі скобки.* (1.1)

Наприклад:

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

1.3. *Матриці позначаються великими латинськими літерами*. (1.1)

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

Ефективність використання семантичного конспекту для організації навчальної діяльності з математики можна підвисити, додав як висловлювання записи в символічній формі. Звичайно вони мають таку структуру:

«У символічній формі (об'єкт) має вид:...».

Це специфічні семантичні факти, властиві математичним дисциплінам. Такими фактами, в першу чергу, є формули і позначення, які складають більшу частину предметних знань з математики. Наприклад, факт: «*Сума векторів* $\overline{a}$ і $\overline{b}$ *у символічній формі має вид:* $\overline{a}+\overline{b}$ », вводить позначення операції додавання векторів, а семантичний факт «*Комутативна властивість суми векторів у символічному вигляді:* $\overline{a}+\overline{b}=\overline{b}+\overline{a}$ » задає символічний вигляд властивості операції додавання векторів.

При цьому кожний факт подається як у вербальній формі, так і в символічному вигляді, а приклад дозволяє об'єднати ці подання.

Особливість курсу вищої математики полягає у тому, що він спирається на курс елементарної математики. яким студенти повинні володіти з середньої школи. Це означає, що в семантичному конспекті з вищої математики повинні бути вказані зв'язки з висловлюваннями з семантичного конспекту з елементарної математики. Оскільки семантичний конспект з елементарної математики ще не створений, то при розробці семантичного конспекту з вищої математики бажано вичленити всі положення курсу елементарної математики, необхідні для обґрунтування семантичних фактів. Їх також потрібно подати у вигляді семантичних фактів, згрупувавши і розташувавши їх перед семантичним конспектом. Вони в цьому випадку відіграють роль понять нульового рівня. Це буде фрагмент семантичного конспекту з курсу елементарної математики, і тому його висловлювання не будуть мати посилань на висловлювання будь-якого іншого розділу. Доцільно надати цьому розділу номер «нуль».

Для розділу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» нульовий рівень семантичного конспекту повинен включати визначення таких понять: множина; відрізок; числова вісь; декартова система координат; координати точки на числовій вісі; координати точки на координатній площині; координати точки у просторі та інші. Наприклад, у наведеному фрагменті семантичного конспекту з лінійної алгебри висловлювання 1.1 містить наприкінці посилання на висловлювання 0.1 з нульового рівня конспекту, яке є визначенням множини.

Висновки.

1. Формулюючи висловлювання семантичного конспекту, необхідно звертати увагу на таке:

— предметом висловлювання можуть бути поняття, явища, процеси, закони, теореми, висновки, причини, наслідки, властивості, ознаки і т.д., і т.п.;

— висловлювання повинне містити мінімальну кількість слів, виражаючи при цьому закінчену думку;

— будь-яке поняття уперше вводяться через визначення;

— будь-яке висловлювання не повинне містити більш ніж одне нове поняття;

— кожне висловлювання повинно виражати одну єдину думку;

— висловлювання повинне бути розташоване в порядку, відповідному до логіки викладення курсу, що вивчається;

— будь-яке висловлювання повинне даватися в повному формулюванні, і його значення не повинне залежати від іншого висловлювання. Не допускаються займенники, які замінюють іменники з іншого висловлювання;

— значення висловлювання іноді суттєво залежить від порядку слів. Пересвідчіться (простіше усього це зробити, змінюючи порядок слів), що висловлювання виражає вірну думку.

2. Ефективність використання семантичного конспекту підвищується, якщо вживати специфічні семантичні факти, що містить поняття у символічному вигляді, а також якщо доповнити конспект прикладами.

3. Необхідно супроводжувати семантичний конспект з вищої математики фрагментом семантичного конспекту з елементарної математики, що містить поняття, які використовуються в курсі вищої математики.

Складений на описаний спосіб семантичний конспект є потужним засобом навчання, за допомогою якого можливе проектування і організація нових видів навчальної діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Атанов Г. О. Теорія діяльнісного навчання. – К., Кондор, 2007.
2. Атанов Г. О. Знання як засіб навчання. –К., Кондор, 2008.
3. Евсеева Е. Г. Семантический конспект по линейной алгебре // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип.. 24. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2005. – Сс. 103 - 111.
4. Евсеева Е. Г. Деятельностное обучение математике в высшей школе. // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових праць. – Вип.25. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2006.- сс. 197-205

5. Евсеева Е.Г., Савин А.И. Семантический конспект по теории множеств//Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт.- Вип. 27.-Донецьк: ДонНУ, 2007.

Особенности построения семантической компоненты предметной модели студента по высшей математике

Е. Г. Евсеева

Аннотация. Подробно рассмотрены особенности построения семантической компоненты предметной модели студента по высшей математике на примере раздела «Линейная алгебра и аналитическая геометрия». Описана структура семантического конспекта, а также принципы построения семантических фактов. Приведены фрагменты конспекта.

Ключевые слова: деятельностное обучение, предметная модель студента, семантический конспект, высшая математика, линейная алгебра и аналитическая геометрия.

The features of construction of the semantic component of subject student model on higher mathematics.

Evseyeva E.

Summary. The construction of the of subject student model semantic component sn higher mathematics on the example of Linear Algebra and Analytical Geometry are considered in details. The structure of the semantic synopsis is described, and also principles of its construction are considered. The fragments of the semantic synopsis are given.

Key words: activities teaching, student's subject model, semantic synopsis, high mathematics, linear algebra, analytical geometry.