

7. Мултановский В.В. Курс теоретической физики / В.В. Мултановский. – М. : Просвещение, 1988. – 304 с.
8. Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии / Ю.А. Урманцев. – М. : Мысль, 1974. – 229 с.

О. С. Кузьменко

Кировоградская летная академия Национального авиационного университета

### ИЗУЧЕНИЕ СИММЕТРИИ СЛАБЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ СТУДЕНТАМИ

В статье анализируется и рассматривается симметрия, которая положена в основу современных физических теорий. Симметрия проявляет взаимосвязь физических законов, упрощает понимание сложных процессов, протекающих в микромире и рассматриваются в физике. В современной физике обнаружено определенная взаимосвязь физических законов и принципов симметрии. Симметрию целесообразно рассматривать как основу описания объектов и процессов в макро- и микромире. Следует обратить внимание на такие актуальные вопросы, которые связаны с теорией симметрии в современных физических теориях, основанных на объединении фундаментальных взаимодействий. Рассмотрены изучения симметрии слабых взаимодействий в процессе обучения физики студентами в высших учебных заведениях.

В статье рассмотрено завершённую теорию Э. Ферми о бета-распаде с участием частицы Паули, которую назвали «нейтрино». Согласно указанному, можем констатировать то, что ознакомление и изучение студентами данного понятия способствует формированию современного научного

мышления, а также обеспечивает систематизацию знаний по физике и формирование научного мировоззрения.

**Ключевые слова:** симметрия, законы сохранения, физические законы, физика.

O. S. Kuz'menko

Kirovohrad Flight Academy National Aviation University

### STUDY OF SYMMETRY OF WEAK CO-OPERATIONS IN THE PROCESS OF STUDIES OF PHYSICS BY STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS

The paper analyzed and considered symmetry, which's the basis for modern physical theories. Symmetry shows the relationship of physical laws, facilitates understanding of the complex processes occurring in microcosm and covered in physics. In modern physics, found correlation of physical laws and principles of symmetry. Symmetry should be considered as the basis for describing objects and processes in the macro and the micro. Should pay attention to such important issues related to the theory of symmetries in modern physical theories based on the integration of fundamental interactions. We consider the study of symmetry of weak interactions in learning physics students in higher education.

The paper considers a complete theory of Fermi beta decay of a particle with Pauli, called «neutrino». According to this, we can state that the review and study of this concept will facilitate the formation of modern scientific thinking, as well as provide a systematization of knowledge in physics and the formation of a scientific outlook.

**Key words:** symmetry, laws of maintenance, physical laws, physics.

Отримано: 5.06.2014

УДК 272.853.53

А. М. Кух

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

### МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГІЇ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуто модель технології адаптивного навчання фізики. Розкрито структуру адаптивного навчання в дистанційному курсі. Проаналізовано понятійний апарат моделі адаптивного навчання.

**Ключові слова:** адаптивні системи навчання фізики, імітаційні моделі навчання, імітаційні моделі для адаптивного навчання.

Використання систем дистанційного навчання призводить до широко використання методів індивідуалізації навчання. Однак ефективність таких систем навчання у великій мірі залежить від адаптивних можливостей навчального процесу з урахуванням психологічних особливостей студентів та предметної галузі. Тому розробка адаптивних моделей навчання, зокрема, фізиці, є актуальною науково-методичною проблемою.

У кожному дистанційному курсі з предметної області виділяються певні поняття (це можуть бути визначення, теореми, аксиоми, доведення, моделі, алгоритми та ін.). Із набору понять і допоміжного, уточнюючого, пояснюючого тексту складається навчально-інформаційний блок (НІБ), тобто порція інформації, що надається студенту на певному етапі навчання. Для порівняння можливостей запропонованої концепції з класичним навчанням створюються і досліджуються моделі навчання з метою отримання характеристик його ефективності.

Існує досить багато моделей навчання, більшість з яких спирається на теорію «кривих забування», запропоновану Г. Еббінгаузом в своїй книзі «Про пам'ять». Зазвичай моделі навчання реалізують подібні криві запам'ятовування та забування (рис. 1), але відрізняються складністю та специфічністю використання на практиці. Найбільш повно моделі навчання описані Д.А. Новіковим у праці [1].

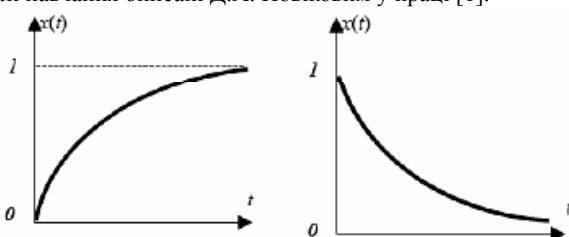


Рис. 1. Криві запам'ятовування і забування

Для моделювання процесу адаптивного навчання визначимо алгоритм, згідно з яким буде функціонувати система адаптивного навчання (САН), побудована на основі понятійної моделі фізики розділу «Механіка»

При першому вході в САН студент проходить 2 тести – психологічний та вхідний тести оцінки рівня знань. За результатами психологічного тесту визначається психологічна модель студента, а, виходячи з неї, індивідуальна траєкторія навчання. Ця стратегія обумовлює особливості подання матеріалу для кожного психологічного типу студентів, що будуть враховані при формуванні навчально-інформаційного блоку (НІБ). Результати вхідного тестування обробляються наступним чином.

Якщо рівень вхідних знань студента високий (> 60% правильних відповідей), то формується матриця знань, в якій зберігаються данні про знання студента по кожному поняттю, і визначається наступний крок навчання.

Якщо рівень вхідних знань студента низький (< 60% правильних відповідей), то студенту пропонується пройти поглиблене тестування для виявлення незасвоєних або погано засвоєних понять із попередніх тем. Згідно з результатами поглибленого тестування відповідним чином оновлюється матриця знань студента. Результати поглибленого тестування обробляються таким чином:

– при дуже поганих результатах (< 30% правильних відповідей), і якщо студент тільки пройшов поглиблене вхідне тестування (ще не вивчав ніяких матеріалів), то за результатами цього тестування визначаються незасвоєні та погано засвоєні поняття, формується відповідний НІБ для вивчення цих понять, при цьому коригування психологічної моделі не відбувається, тому що не має ніякої інформації про те, як студент сприймає інформацію поточного курсу згідно з визначеною для нього на вході психологічною моделлю;

– при задовільних результатах (від 30% до 60% правильних відповідей) визначаються незасвоєні та погано засвоєні поняття, формується відповідний НІБ для вивчення цих понять.

Після визначення наступного кроку навчання студента перевіряється: чи вивчив він вже весь дистанційний курс; чи ще залишився незасвоєний матеріал. Якщо весь курс вивчено, то студенту оголошуються результати навчання у вигляді його матриці знань.

Якщо курс ще не пройдено, то формується НІБ, враховуючи особливості подання матеріалу, визначені психологічним тестом. Потім студент вивчає матеріал, після чого проходить відповідне вивченню НІБ поглиблене тестування, за результатами якого оновлюється матриця знань студента. Результати поглибленого тестування обробляються наступним чином.

Якщо результати дуже погані (< 30% правильних відповідей) і студент вже вивчав матеріал (йому вже було надано для вивчення певний НІБ), то визначена для нього психологічна модель є адекватною. Отже студент знову проходить психологічний тест з визначенням нової траєкторії навчання.

Якщо результати задовільні (від 30% до 60% правильних відповідей), то за результатами поглибленого тестування визначаються незасвоєні та погано засвоєні поняття, формується відповідний НІБ для вивчення цих понять.

Модель адаптивного навчання, що базується на понятійній моделі фізики середовища будується за структурою, подібною до класичної моделі звичайного навчання. На сьогодні модель навчання, заснована на понятійній моделі предметного середовища, знаходиться у стані впровадження в систему дистанційного навчання. У якості пробного курсу взято розділ фізики «Механіка» (рис. 2).

Візьмемо для моделювання першу частину певного ДК (рис. 3), яка складається з трьох НІБ. Кожен блок охоплює знання з трьох понять. Кожен з цих трьох блоків студент вивчає послідовно, після вивчення певного НІБ проходить тестування, яке виявляє знання студента з понять поточного блоку. Стрілки вказують понятійні зв'язки, а, отже, і напрямки доучування, тобто, наприклад, погане знання поняття 1\_1 першого НІБ призведе до повторення попереднього блоку 1 з попереднього ДК, а погане знання поняття 2\_2 з другого НІБ змусить студента повернутися до вивчення першого навчально-інформаційного блоку.

Модель процесу адаптивного вивчення фрагменту дистанційного курсу (див. рис. 3) складається із зазначених вище блоків і на-

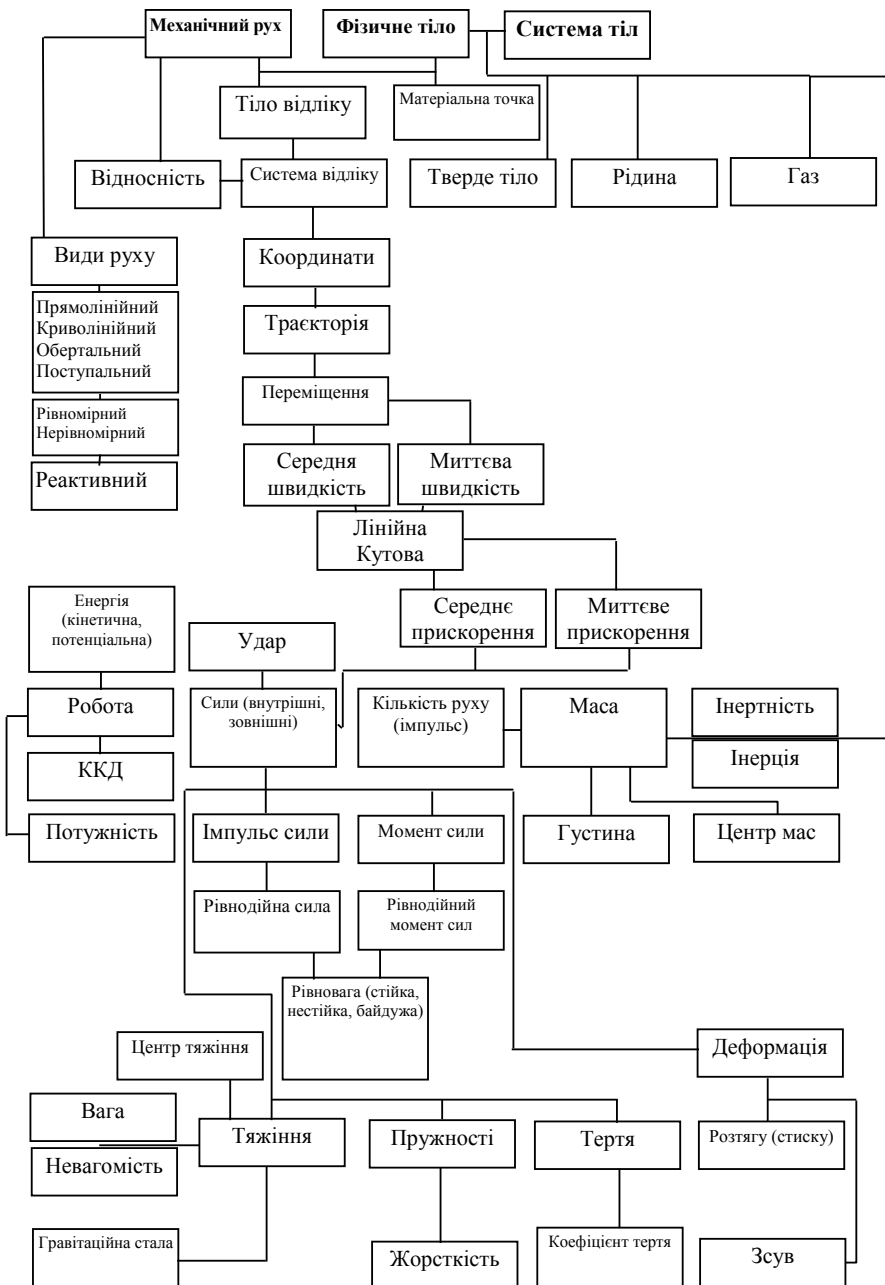


Рис. 2. Понятійний апарат розділу «Механіка»

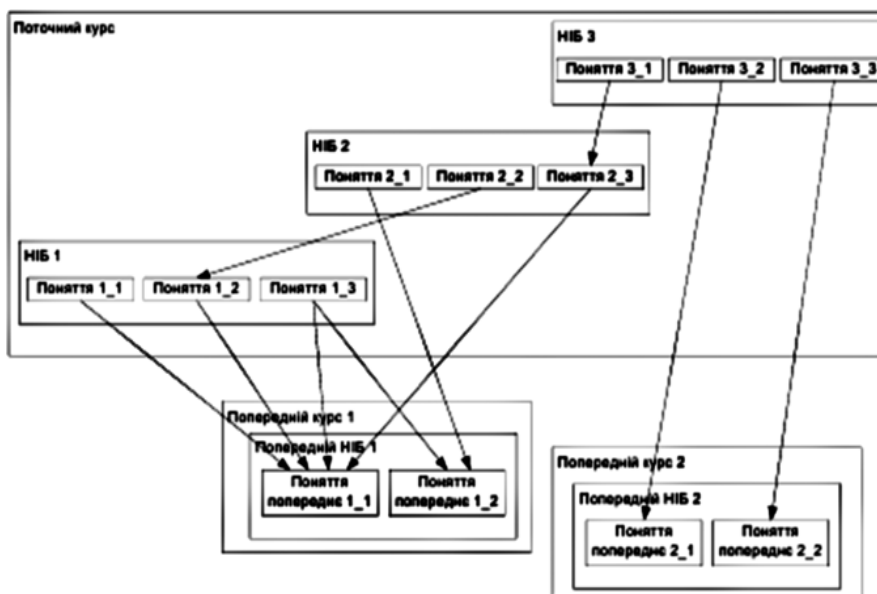


Рис. 3. Модель структури дистанційного курсу

вчання проходить за наступним сценарієм. Спершу студент проходить вхідне тестування, де визначаються його знання за певними поняттями з попередніх ДК, а також початковий середній бал до адаптивного навчання. Потім студент послідовно вивчає навчально-інформаційні блоки НІБ 1, НІБ 2 та НІБ 3, проходячи після вивчення кожного з них тестування на знання відповідних понять. За результатами цього тестування визначається наступний крок навчання за таким сценарієм:

✓ якщо середній бал за результатами поточного тестування більше прохідного балу, то студент переходить до вивчення наступного НІБ;

✓ якщо середній бал менше прохідного балу, тоді визначаються погано засвоєні поняття (оцінка по даним поняттям менше прохідного балу) і студент переходить до повторення матеріалу (але не більше 5 разів) згідно з понятійними зв'язками погано засвоєних понять (див. рис. 3);

✓ якщо середній бал менше прохідного балу і студент вже 5 разів повертався до повторення матеріалу згідно з понятійними зв'язками погано засвоєних понять, то студент переходить до вивчення наступного НІБ.

Розглянемо приклад. Два студенти з різними коефіцієнтами научування  $\alpha_1 = 0,05$  і  $\alpha_2 = 0,03$  вивчають деякий курс. Рівень вимог зростає за законом  $U = 0,0002t^2$ . Визначимо зміну рівня знань студентів.

Використаємо програму для моделювання на рис. 4.

```
uses crt, graph; { PP-7 }
const a1=0.05; a=0.03; g=0.0005; dt=0.01; T1=300;
var i,i1,i2,j,DV,MV : integer; M,t,dZ,Z,U,Z1,M1: real;
BEGIN DV:=Detect; InitGraph(DV,MV,'c:\bp\bgi');
line(0,450,640,450); U:=0.2;
Repeat t:=t+dt; {U:=U+0.005*dt;}
IF t<2*T1 then U:=0.0002*t*t;
{if t>T1 then U:=0.0007*T1*T1+0.0001*sqrr(t-T1);}
IF U<2.5 then M:=U-Z else M:=0;
IF U-Z1<2.5 then M1:=U-Z1 else M1:=0;
Z:=Z+a*M*dt-g*Z*dt; Z1:=Z1+a1*M1*dt-g*Z1*dt;
circle(10+round(t/1),450-round(20*Z),1);
circle(10+round(t/1),450-round(20*Z1),1);
circle(10+round(t/1),450-round(20*U),1);
until KeyPressed; ReadKey; CloseGraph;
END.
```

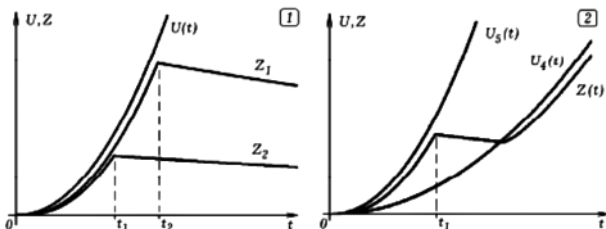


Рис. 4. Моделювання зміни рівня знань студентів

Адаптивне навчання, завдяки виявленню слабких місць у кожного окремого студента, та шляхів вдосконален-

ня недостатнього рівня навичок і знань, представленою навчальною інформацією у найбільш зручній для кожної людини формі значно покращує результати навчання.

Окрім суттєвих переваг, запропонована модель адаптивного навчання має і недолік. Пов'язаний він із тим, що тривалість навчання студентів з виявленими недоліками в знаннях збільшується, особливо двічіників. Час їхнього навчання збільшується у 8 разів, порівняно з класичним навчанням, причому психологічна адаптація практично не дає суттєвого зменшення цього часу. Тут головне – більше повторювати і повертатися на більш низькі рівні знань за понятійною моделлю.

#### Список використаних джерел:

1. Томашевський В.М. Моделі процесів адаптивного навчання / Томашевський В.М., Новіков Ю.Л., Каменська П.А. // Наукові праці. Комп'ютерні технології. – К., 2010. – Вип. 121. – Т. 134. – С. 36-50.
2. Леонтьев Л.П. Проблемы управления учебным процессом: математические модели / Л.П. Леонтьев, О.Г. Гохман. – Рига, 1984. – 239 с.
3. Индивидуализация в процессе обучения математике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://revolution.allbest.ru/pedagogics/00015272.html>
4. Майер Р.В. Имитационная модель процесса обучения [Электронный ресурс] / Р.В. Майер. – Режим доступа: <http://www.slidefinder.net/M/Majer/9065599>

А. Н. Кух

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

#### МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

В статье рассмотрена модель технологии адаптивного обучения студентов физике. Определена структура адаптивного обучения в дистанционном курсе. Проанализированы понятийный аппарат модели адаптивного обучения.

**Ключевые слова:** адаптивная система обучения физике, имитационные модели обучения, модели адаптивного обучения.

А. М. Kukh

Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko National University

#### ADAPTIVE LEARNING TECHNOLOGY MODEL OF PHYSICS

The model of technology of adaptive studies of physics is considered in the article. The structure of adaptive studies is exposed in the controlled from distance course. The concept vehicle of model of adaptive studies is analyzed.

**Key words:** adaptive departmental of physics teaching, simulation models of studies, simulation models for adaptive studies.

Отримано: 23.10.2014

УДК 373.5.016:53

О. І. Ляшенко

Національна академія педагогічних наук України  
e-mail: o.liashenko@gmail.com

### КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ОБ'ЄКТ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

У статті висвітлюються різні підходи до оцінювання навчальних досягнень учнів у контексті компетентнісного підходу до навчання. Педагогічну сутність оцінювання визначає когнітивна, діяльнісна й афективна готовність учнів до використання набутих знань і пізнавального досвіду в реальних життєвих ситуаціях. Тому в оцінюванні освітніх результатів потрібне акцентування на навчальних здібностях учнів. Такі тести здібностей визначають спроможність учнів будувати і вдосконалювати власну систему знань, застосовувати її для розв'язування життєвих проблем. Запропоновано тест загальної навчальної компетентності, що складається з вербально-комунікативної і логіко-математичної частин, які є визначальними в оцінюванні спроможності людини продуктивно вчитися. Такий тест пройшов апробацію і продемонстрував статистично підтверджені характеристики ефективності.

**Ключові слова:** компетентність, компетенція, засоби оцінювання, здібність, результативність.

Поняття “компетентність” і “компетенція” не отримали однозначного тлумачення в науковій літературі, як нема в ній також чіткого розрізнення їх. Такий стан пояснюється не стільки їхньою сутнісною розмитістю, як багатозначністю і різнобарвністю контекстуальних ознак цих базових категорій компетентнісного підходу. У педагогіці найчастіше їх вживають у такому сенсі [1]:

– *компетенція* – це здатність особистості застосовувати набуті знання, уміння і навички в різних життєвих ситуаціях (професійній діяльності, навчальному пізнанні, соціальній практиці тощо);

– *компетентність* – це рівень володіння певною сукупністю компетенцій і готовність застосовувати їх для успішної діяльності за певних обставин (вирішення профе-