

УДК 373.5:53

СУХОВІРСЬКА Людмила

Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕСУРСНОГО ПІДХОДУ ДО МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

У статті розглядаються особливості проведення та аналіз педагогічного експерименту з методики навчання фізики на основі ресурсного підходу, проведеного у загальноосвітніх навчальних закладах. Охарактеризовано цілі та зміст основних етапів педагогічного експерименту, на основі чого зроблено висновок про ефективність запропонованої методики навчання фізики. На основі якісних методів системного аналізу навчального матеріалу діючих підручників з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів здійснено структурування понять, які, на нашу думку, є носіями невикористаних ресурсів у навчанні. Методика проведення педагогічного експерименту передбачала виявити ресурсні можливості як для учнів, так і для учителів. Отримані результати, повинні підтверджувати, запропоновану нами гіпотезу про те, що ресурсний підхід підвищує рівень навчальних досягнень учнів у трьох компонентах: розуміння теорії; розв'язування задач; при виконанні лабораторних та практичних робіт.

Ключові слова: педагогічний експеримент, фізика, загальноосвітній навчальний заклад, ресурси, ресурсний підхід.

Постановка проблеми. Для забезпечення можливості найбільш ймовірного виявлення досягнень, зв'язування зв'язків і залежностей у педагогічних явищах і процесах, перевірки висунутої гіпотези дослідження, обґрунтування пріоритетів, у зв'язку зі складністю і багатовекторністю об'єкту та предмету нашого дослідження був проведений педагогічний експеримент, який у загальній системі методів дослідження допомагає встановити наукові факти, пояснити та узагальнити нові дані з позицій більш загальних теорій; будувати на базі одержаних результатів нові гіпотези та теорії.

Аналіз останніх досліджень. Методика навчання фізики на сьогодні збагатилася дієвими ідеями, новими методичними та організаційними вирішеннями й ефективними засобами навчання, багато праць з методики викладання фізики присвячені діяльності з різними видами освітніх ресурсів з фізики в цілому та окремим її складовим, які досліджували Ю. П. Бендес [1], О. І. Бугайов, С. У. Гончаренко, А. М. Гуржій, Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, Б. Ю. Миргородський, Н. В. Подопрігора [3], В. Г. Разумовський, М. І. Садовий, О. М. Трифонова [4], С. А. Хорошавін, А. В. Усова, М. Н. Шахмаєв та інші. Ресурсний підхід у педагогіці розробляють Т. Давиденко, В. Лозова, Т. Цецоріна [6], Т. Шамова, І. Якиманська та інші.

Мета статті – полягає у теоретико-методологічному обґрунтуванні понять ресурсного підходу та експериментальній перевірці методики навчання фізики на основі ресурсного підходу, з використанням ресурсного центру з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу. Наукова гіпотеза педагогічного експерименту дослідження зводиться до того, що за умови науково обґрунтованої технології використання розробленої нами методики ресурсного підходу у навчанні фізики засобами методів математичної статистики, якісного та кількісного аналізу результатів анкетування, проведення контрольних робіт, співбесід, спостережень забезпечиться формування предметних компетентностей учнів загальноосвітніх навчальних закладів, значно підвищиться якість засвоєння знань і умінь, рівень навчальних досягнень учнів.

Головними завданнями педагогічного експерименту були:

1. Перевірка методики виявлення потенціальних зовнішніх та внутрішніх ресурсів навчального середовища загальноосвітніх навчальних закладів, перевірка їх ефективності та результативності у досягненні результатів навчання окреслених Державним стандартом базової та повної середньої освіти.
2. Перевірка гіпотези про результативність реалізації у педагогічній практиці методики навчання фізики на основі ресурсного підходу, що проявляється у володінні учнями теоретичними знаннями, умінь учнів розв'язувати фізичні задачі, виконанні учнями лабораторних і практичних робіт.
3. З'ясування закономірностей мотивації учнів до реалізації внутрішніх ресурсів та змін особистісних якостей учнів щодо комунікативності, самостійності, розвитку творчості, професійної спрямованості, самоаналізу.

В ході дослідження нами проводився педагогічний експеримент у три етапи: 1) констатуючий; 2) формулюючий; 3) експериментальний (рис. 1).

У педагогічному експерименті брали участь 412 учнів 9-11 класів з 31 класу загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладів м. Кропивницький, Кіровоградської, Дніпровської та Донецької областей.

Ефективність методики навчання учнів досліджувалась на основі порівняння виконання завдань двома незалежними вибірками учнів експериментальних та контрольних класів достатньо великого об'єму вибірки. Значення середнього показника засвоєння знань, моди та медіани окремо для контрольних і експериментальних класів відповідають умовам використання критерію Стьюдента.

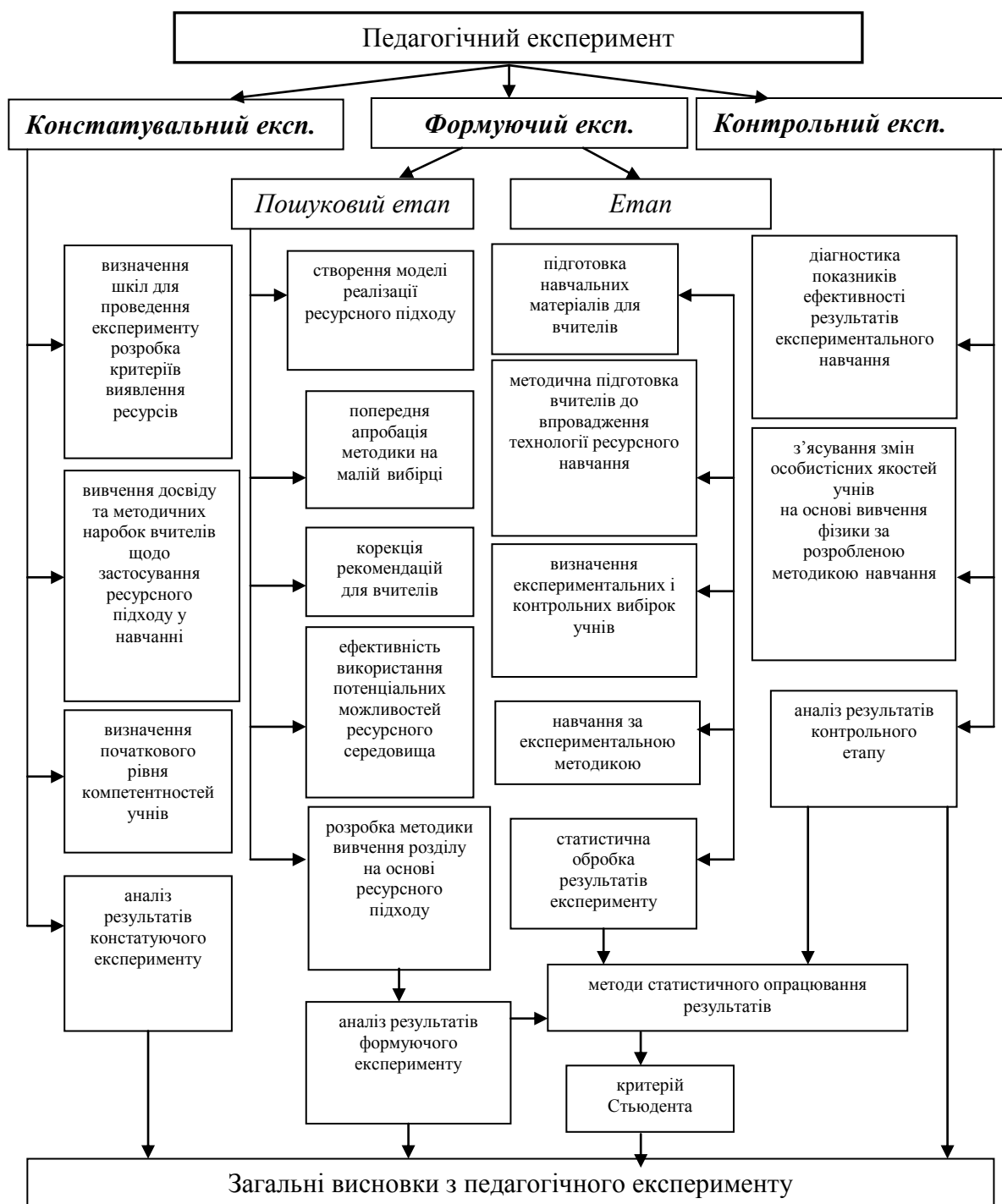


Рис. 1. Схема організації педагогічного експерименту

Обробка отриманих даних здійснювалась за методикою запропонованою П. Н. Воловиком [2] і Ю. В. Павловим.

Коефіцієнт засвоєння елементів знань визначається (у відсотках) відношенням числа відтворених елементів знань до максимально можливого числа елементів. Коефіцієнт засвоєння знань учнів визначається із співвідношення

$$K_s = \frac{N}{N_0} \quad (1)$$

де N – число правильних відповідей, визначається добутком числа правильних відповідей на число учнів (n), які брали участь в експерименті; N_0 – максимально можливе число відповідей на запитання, визначається добутком числа елементів знань на число учнів (n), які брали участь в експерименті.

У таблиці 1 приведенні узагальненні данні педагогічного експерименту учнів.

Таблиця 1

Узагальнені результати педагогічного експерименту учнів

Групи	Кількість учнів (n)	Всього елементів, N ₀	Відтворено елементів, N	$K_z = \frac{N}{N_0} \cdot 100, \%$
Контрольні	412	36256	11989	33,07
Експериментальні	386	33968	19212	56,56

Математична ефективність структури навчального матеріалу і методики її вивчення перевірялась через достовірність одержаної різниці коефіцієнтів засвоєння елементів знань.

$$P_{pk} = \sqrt{\frac{K_{zk}(1 - K_{zk})}{n_k}}, \quad P_{pk} = 2.32 \cdot 10^{-2} \tag{2}$$

$$P_{pe} = \sqrt{\frac{K_{ze}(1 - K_{ze})}{n_e}}, \quad P_{pe} = 2.52 \cdot 10^{-2} \tag{3}$$

де P_{pe} та P_{pk}, K_{ze}, та K_{zk}, n_e та n_k – відповідно середні похибки правильних відповідей, коефіцієнти засвоєння знань, кількість учнів у експериментальних та контрольних класах.

Середня імовірність правильних відповідей на запитання розраховується середньою помилкою їх різниці.

$$P_\alpha = \sqrt{P_{pe}^2 + P_{pk}^2}, \quad P_\alpha = 3,42597 \cdot 10^{-2} \tag{4}$$

Таким чином, помилка середньої ймовірності правильних відповідей не перевищує 3,4 %. Оцінку імовірності достовірності одержаної різниці проведено за допомогою нормального відхилення

$$t_\alpha = \frac{K_{ze} - K_{zk}}{P_\alpha} = \frac{d}{P_\alpha}, \quad t_\alpha = 6,857 \tag{5}$$

Так як t >> 3, то різниця коефіцієнтів засвоєння знань в експериментальних і контрольних класах є суттєвою і залежить не від випадкових вибірок, а від різниці у організації структури і методики навчання фізики на основі ресурсного підходу. За таблицями Стьюдента імовірність достовірності одержаної різниці ймовірностей засвоєння знань в експериментальних і контрольних групах рівна 0,966.

На основі якісних методів системного аналізу навчального матеріалу діючих підручників з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів нами здійснено структурування понять, які на нашу думку є носіями невикористаних ресурсів у навчанні. Методика проведення педагогічного експерименту передбачала виявити ресурсні можливості як для учнів, так і для учителів.

В ході констатувального експерименту нами з'ясувалися коефіцієнти засвоєння знань учнів виокремлених нами показників.

Провівши аналіз теми «Електричне поле та струм» впливає, що найбільш успішно суб'єкти навчання засвоюють поняття потенціалу та електрорушійна сила 36-46 %. Інші ресурсоємні поняття напруженість, різниця потенціалів, енергія електричного поля засвоюються на рівні 29-36 %.

Тема «Речовина в електричному полі» є важливою ресурсоємною. Такими основними поняттями теми є провідники, діелектрики, напівпровідники, плазма, конденсатори, живі організми в електричному полі, які засвоюються на рівні 40-60 %.

На рівні 30-50 % засвоюються знання теми «Електричний струм»: електричне коло (62,1 %), закон Ома для повного кола (47,3 %), електричний струм у металах (47,5 %), електричний струм у діелектриках (34,7 %), електричний струм у напівпровідниках (42,3 %), електричний струм у газах (28,7 %).

Поняття магнітних властивостей струмів засвоюються на рівні 30-40 %, зокрема, взаємодія струмів – 28,7 %, вектор індукції магнітного поля струму 25,2 %, сила Ампера – 25,3 %, сила Лоренца – 24 %, магнітні властивості речовин – 33,3 %, вплив магнітного поля на живі організми – 20 %, електромагнітна індукція, досліди Фарадея – 19 %, змінний струм – 42 %, закон Ома для змінного струму – 32,7 %, генератор змінного струму – 43,6 %, трансформатор – 57,9 %, рівняння Максвелла – 12,8 %, явище самоіндукції – 23,8 %, взаємозв'язок магнітного та електричного полів – 27,4 %, вихрове магнітне поле – 17,4 % див. рис. 2.

На недостатньому рівні учні володіють аналітичним, експериментальним та графічним методами розв'язування задач коефіцієнт засвоєння 15-20 %.

Магнітні властивості струмів

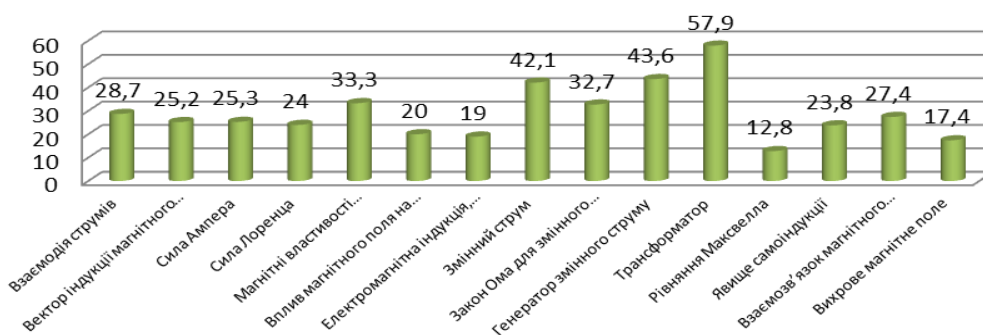


Рис. 2. Показники знань учнів за результатами констатувального експерименту з теми «Магнітні властивості струмів»

В ході проведення завершального етапу експерименту досліджувалась ефективність розробленої методики навчання фізики на основі ресурсного підходу в ЗНЗ.

В ході експериментального навчання підвищилися коефіцієнти компетентності учнів виокремлених нами показників, а саме: встановлено, що знання учнів з теми електричне поле та струм зросли на 26-30 %, з теми речовина в електричному полі на 20-30 %, з теми електричний струм на 25 %, з теми магнітні властивості струмів на 10-28 % див. рис. 3, а підвищити вміння та навички користування аналітичним, експериментальним та графічним методами розв'язування задач вдалося на 23-29 %.

Статистичне опрацювання результатів педагогічного експерименту засвідчило, що зміни успішності в опануванні навчального матеріалу з фізики, за рахунок реалізації потенціальних ресурсів навчального середовища [5], що було досліджено в експериментальних класах, можна вважати статистично достовірними й такими, що підтверджують висунуту гіпотезу дослідження.

Магнітні властивості струмів

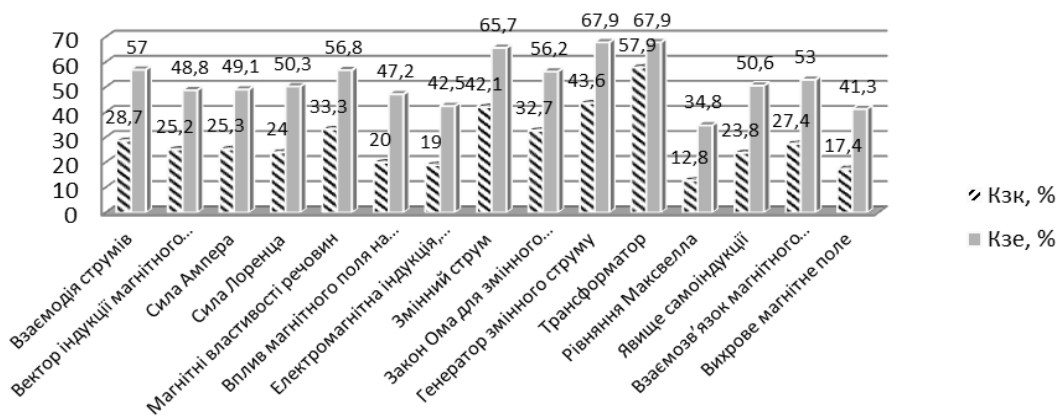


Рис. 3. Показники знань учнів за результатами формульованого експерименту з теми «Магнітні властивості струмів»

Висновки. Отже, отримані нами результати підтверджують запропоновану нами гіпотезу про те, що ресурсний підхід дав змогу підвищити рівень навчальних досягнень учнів у трьох компонентах: розуміння теорії; розв'язування задач; при виконанні лабораторних та практичних робіт.

Запропонована нами методика є ефективнішою в порівнянні з традиційною, впровадження ресурсних центрів сприяє підвищенню рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бендес Ю. П. Інновації щодо вивчення теми «Електромагнітні коливання» / Ю. П. Бендес, В. Д. Сироток // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Випуск 14. – Кам'янець-Подільський, 2008. – С. 226-231.
2. Воловик Т. М. Теорія імовірностей і математична статистика в педагогіці / Т. М. Воловик. – К.: Рад. шк., 1969. – 223 с.
3. Подопрігора Н. В. Методична система навчання математичних методів фізики у педагогічних університетах: Монографія / Н. В. Подопрігора; МОН України; КДПУ ім. В. Винниченка. – [2-ге вид.]. – Кіровоград: ФО-П Александрова М. В., 2015. – 512 с.
4. Садовий М. І., Вовкотруб В. П., Трифонова О. М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

5. Суховірська Л. П. Ресурсний центр та навчальний програмний засіб з фізики як продукти ресурсно-орієнтованого навчання / Л. П. Суховірська // Зб. матеріалів Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «Ресурсно-орієнтоване навчання у вищій школі: проблеми, досвід, перспективи» (м. Полтава, 22-26 лютого 2016 р.) / укл. Н. В. Кононець, В. О. Балюк. – Полтава: АКУП ПДАА, 2016. – 365 с.
6. Цецорина Т. А. Организация образовательного процесса в школе на основ ресурсного подхода: дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Цецорина Татьяна Александровна. – Белгород, 2002. – 172 с.

LUDMILA SUKHOVYRSKAYA

Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

THE RESULTS OF THE IMPLEMENTATION OF THE RESOURCE APPROACH TO PHYSICS TEACHING METHODS IN SECONDARY SCHOOLS

The article discusses the features of analysis of the pedagogical experiment on method of teaching physics on the basis of the resource approach, conducted in secondary schools. Main tasks: verification of the questionnaire identify potential external and internal resources of the educational environment of educational institutions; to test the hypothesis of effectiveness of implementation in pedagogical practice methods of teaching physics on the basis of the resource approach; the regularities of motivation of students to the implementation of internal resources and changes of personal qualities of students on the communicative, self-reliance, development of creativity, professional orientation, self-examination.

Characterized objectives and content of the main stages of pedagogical experiment, based on which the conclusion about the effectiveness of the proposed method of teaching physics was made. Based on qualitative methods of system analysis of existing training material physics textbooks for secondary schools carried structuring concepts which, in our opinion, are carriers of unused resources in education. The methodology of the pedagogical experiment was provided to identify resource opportunities for the pupils and the teachers.

The effectiveness of the teaching methodology of the students was evaluated based on comparison tasks in two independent samples of students of the experimental and control classes large enough sample size. The significance of the average absorption of knowledge, fashion and medians separately for the control and experimental classes correspond to the conditions of use of Student's criterion. Data processing was carried out according to the method proposed by P. N. Volovik, Yu. V. Pavlov. The results should confirm our hypothesis that the resource-based approach raises the level of educational achievements of students in three components: the understanding of the theory; solution of problems; the performance of laboratory and practical works.

Keywords: pedagogical experiment, physics, secondary school resources, resource-based approach.

ЛЮДМИЛА СУХОВИРСКАЯ

Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченка

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕСУРСНОГО ПОДХОДА К МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

В статье рассматриваются особенности проведения и анализ педагогического эксперимента по методике обучения физики на основе ресурсного подхода, проведенного в общеобразовательных учебных заведениях. На основе качественных методов системного анализа учебного материала действующих учебников по физике для общеобразовательных учебных заведений осуществлено структурирование понятий, которые, по нашему мнению, являются носителями неиспользованных ресурсов в обучении.

Ключевые слова: педагогический эксперимент, физика, общеобразовательное учебное заведение, ресурсы, ресурсный подход.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Суховірська Людмила Павлівна – здобувач кафедри фізики та методики викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка; викладач фізики та математики, Державний навчальний заклад «Професійно-технічне училище № 8 м. Кропивницький».

Коло наукових інтересів: синергетичні та ресурсні підходи до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

УДК 681.518

ТЕРЕЩЕНКОВА Оксана, СТРЕЛКОВСКАЯ Лилия, ПУЛЯЕВА Анна

Херсонская государственная морская академия

ОЦЕНКА УРОВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕРСОНАЛА ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА МОРСКИХ И РЕЧНЫХ СУДАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

В работе представлены результаты исследования по использованию теории нечетких множеств при разработке системы нечеткого логического вывода для определения уровня компетентности персонала, который формируется из выпускников морских ВУЗов. Описаны этапы и основной математический аппарат для разработки и применения системы оценки уровня компетентности персонала. Получена модель оценки уровня компетентности персонала для технического обслуживания двигателей внутреннего сгорания, не требующая дополнительных умений в использовании и интерпретации получаемых результатов. Для созданной модели, показана возможность выявления пробелов в знаниях, которые необходимо устранить выпускнику для перехода на более высокий уровень подготовки его, как специалиста.

Ключевые слова: теория нечетких множеств, лингвистическая переменная, правила нечетких продукций, компетентность, судовые механики, двигатели внутреннего сгорания.