

КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ КУРСАНТІВ АВІАЦІЙНИХ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Степан ВЕЛИЧКО, Оксана ЗАДОРЖНА

У статті розглядаються критерії якості навчання фізики майбутніми авіаційними фахівцями з точки зору підходу до системи освіти як ергатичної системи.

In the article the criteria of quality teaching physics future aviation professionals in terms of approach to education as ergatic system is considered.

Актуальність дослідження та постановка проблеми. Висока якість та надійність професійної діяльності авіаційних спеціалістів є одним із найголовніших завдань ВНЗ при підготовці кадрів авіаційної галузі.

Аналізуючи нові тенденції системи освіти, варто зазначити, що закон України «Про вищу освіту» встановлює нові засади функціонування ВНЗ на принципах їхньої автономії, поєднання освіти з наукою та виробництвом з метою підготовки конкурентоспроможних фахівців, що зумовлює необхідність самоорганізації та саморегулювання освітньої діяльності ВНЗ [3]. Але коректне їхнє здійснення для будь-якого ВНЗ, в тому числі і авіаційного профілю, вимагає чіткого вибору критеріїв оцінювання якості навчання студентів.

Проведені дослідження навчання фізики операторів складних систем управління (ОССУ) авіаційного ВНЗ виявили тісний зв'язок між навчальним матеріалом з курсу фізики та іншими спеціальними й професійно спрямованими дисциплінами (основами електротехніки та електроніки, теоретичною механікою, основами навігації, аеродинамікою повітряного судна, авіаційними приладами тощо), а також сприяє розвитку творчого і критичного мислення, уміння прогнозувати та аналізувати певні явища, виявляти закономірності й відповідно до умов задачі (ситуації) робити висновки, що особливо важливо для майбутніх пілотів.

Враховуючи сказане, можна стверджувати, що якість навчання фізики курсантів авіаційних ВНЗ впливає на якість професійної підготовки майбутніх фахівців в цілому.

Мета даної роботи полягає в науковому обґрунтованні критеріїв оцінювання якості навчання фізики ОССУ авіаційного профілю, що дозволяти б, з одного боку, аналізувати процес навчання фізики та його результат відповідно до цільової моделі майбутнього фахівця, в якій закладені та визначені його основні професійні та особистісні компетентності, а з іншого боку – висвітлювали шляхи вдосконалення та розвитку цілеспрямованої навчальної діяльності студентів.

Аналіз літератури. Питання впровадження освітнього моніторингу як основного засобу визначення якості освіти такими науковцями, як: І. Анненкова, С. Бабинець, А. Вілохін, Л.Є. Виноградова, М.Б. Гузаїров, А. Ісаєва, Т. Краснова, Н. Максимчук, Л. Мойсеєва, М. Поташник, Г. Сігеєва, Н.А. Селезньова, С. Шишов та ін.

Але на даний час недостатньо розроблені технології внутрішнього моніторингу якості навчання конкретних дисциплін, наприклад фізики, у ВНЗ з урахуванням показників, що працюють на основі принципів додатковості і дозволяють залучити до

управління якістю всіх суб'єктів навчального процесу й визначити значення кожного з них у цій взаємодії.

Модель ENQA (European Association for Quality Assurance in Higher Education) визначає якість освіти як її збалансовану відповідність (як результату, процесу, освітньої системи) встановленим потребам, цілям, вимогам, нормам (стандартам). Складові якості моделі ENQA: викладання (навчальний процес, педагогічна діяльність); науково-педагогічні кадри; освітні програми; матеріально-технічна база, інформаційно-освітнє середовище; студенти (учні, абітурієнти); управління освітою; наукові дослідження тощо. Але в зазначеній моделі не конкретизується, які саме критерії брати за основу для оцінювання якості навчання окремих дисциплін (фізики).

Також питання якості функціонування ергатичних систем (ЕС) детально розглядаються у працях А.І. Губинського [2]. Але вони не відображають специфіки педагогічних систем, зокрема системи навчання фізики у ВНЗ авіаційного профілю.

Виклад основного матеріалу. Якщо звернутися до поняття якості вищої освіти в законі України «Про вищу освіту», то воно визначається як рівень здобутих особою знань, умінь, навичок (ЗУН), та інших компетентностей, що відображає її компетентність відповідно до стандартів вищої освіти [к]. У попередньому законі під поняттям якості вищої освіти розуміється «сукупність якостей особи з вищою освітою, що відображає її професійну компетентність, ціннісну орієнтацію, соціальну спрямованість і обумовлює здатність задовольняти як особисті духовні і матеріальні потреби, так і потреби суспільства». Враховуючи такий підхід, а також погоджуючись з думкою С.А. Ракова [5], можна стверджувати, що в основу критеріїв якості освіти варто покласти показники забезпечення компетентнісної парадигми освіти і набуття студентами ключових компетентностей суспільства сталого розвитку.

Під поняттям «компетентність» розуміється динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти [3].

У педагогічній літературі для ОССУ визначення основних компетентностей майже не досліджувані, але натомість авіаційна педагогіка має доробки з побудови цільових моделей фахівців авіаційної галузі, які відображають в собі основні структурні блоки [4]: соціально-психологічний профіль, направленість, індивідуально-психологічний профіль, психофізіологічна формула, морально-правовий портрет, евристичні компоненти льотної діяльності, професійні знання, навички та вміння, інженерна ерудиція та інші, які надають можливість виділити основні компетентності фахівця авіаційної галузі відповідного напрямку.

Процес навчання фізики – складний педагогічний процес, який являє собою певну педагогічну систему, а тому при визначенні критеріїв якості навчання фізики ОССУ авіаційного профілю необхідно звернутися до системного підходу.

На нашу думку питання якості функціонування систем досить обґрунтовано викладені в працях А.І. Губинського [2]. Розглядаючи педагогічну систему навчання фізики як ЕС, яка включає в себе наступні елементи (згідно означення ЕС за джерелом

[6]): людину або групу людей (викладачі, курсанти (студенти, учні), інженерно-лаборантський персонал та ін.); середовище, в якому знаходиться людина (навчальні приміщення – лекційні аудиторії, читальний зал та бібліотека, підсобні приміщення, наукові лабораторії тощо); технічні пристрої або засоби діяльності (засоби навчання: лабораторне обладнання, підручники, книги, наукові видання, телебачення, комп'ютери та їх мережі з відповідним навчальним програмним забезпеченням та інформаційними ресурсами, зокрема електронні підручники, довідники, електронні бібліотеки тощо та засоби) та об'єкт діяльності (оволодіння курсантами (студентами, учнями) ключовими компетентностями при навчанні фізики).

Ергатичній системі властива активність у досягненні деякої мети (цілей). У випадку педагогічної системи навчання фізики такою метою є якісне навчання, що передбачає досягнення високого рівня професійних та інших компетентностей майбутніх фахівців, що проявляється у формуванні основ фундаментальної природничої освіти спеціалістів та створення загальнонаукової бази ЗУН, без якої неможлива успішна професійна і науково-дослідна діяльність фахівця в галузі авіації в умовах зростаючого потоку науково-технічної інформації та нової авіаційної техніки, а також розвиток тих ЗУН і якостей особистості, які закладені в освітньо-кваліфікаційній характеристиці ОССУ й методологічних знань, що допоможуть вибудувати технології власної діяльності у майбутньому.

Відповідно до мети навчання виділяються три групи завдань: освітні (формування наукових знань, спеціальних й загальнонавчальних умінь і навичок), розвивальні (розвиток мовлення, мислення, пам'яті, творчих здібностей, рухової та сенсорних систем) та виховні (формування світогляду, моралі, естетичної культури тощо). Тому для оцінювання якості навчання фізики, необхідно виокремити такі її критерії, які відповідають завданням навчання і в свою чергу зумовлені необхідністю у формуванні ключових компетентностей.

Отже, з цього погляду, критеріями якості навчання фізики можна вважати рівні: а) предметних ЗУН з курсу фізики; б) умінь та навичок застосовувати отримані знання з фізики у майбутній професійній діяльності; в) розвитку розумових здібностей (умінь аналізувати, систематизувати отримані знання, прогнозувати, досліджувати та узагальнювати отримані результати, рівень розвитку пам'яті, уваги тощо); г) культури студентів; д) дисциплінованості; е) наполегливості; ж) працездатності; з) уміння швидко приймати рішення; і) інформатичної та мовної компетентностей; к) узгодженості навчального матеріалу та засобів навчання з фізики із високотехнологічними тренажерами, які використовуються при підготовці ОССУ та ін.

Ергатичній системі притаманні властивості та показники ефективності, якості і надійності функціонування [2]. Під *якістю функціонування ЕС* розуміється сукупна властивість ЕС, яка визначається характеристиками процесу функціонування, що призводить до досягнення кінцевої мети у визначених умовах [2]. Характеристиками процесу функціонування є цілеспрямованість, технологічність, організованість, забезпеченість, швидкодія, своєчасність, безпомилковість виконання та ін. (рис.1).

Розроблення методів та критеріїв оцінювання вказаних характеристик дає можливість оцінити *якість функціонування* всієї системи навчання фізики ОССУ авіаційного профілю, а відповідно до цього і її *ефективність*, яка виражається у

властивості досягати кінцевої мети, тобто отримувати результат навчання із заданою якістю при визначених умовах і обумовлені досягненням цілі результати або ефект від них.

Відповідно до представленої схеми (рис. 1) досягнення високої якості навчання фізики ОССУ у авіаційних ВНЗ складається з етапів, що забезпечують якісну підготовку до процесу навчання та кваліфіковане і якісне виконання самого навчання. Кожна складова зазначеної схеми містить в собі певну інформацію, яка має різний рівень значущості відносно формування дійсної картини щодо забезпечення якісного процесу навчання згідно робочих програм та інших нормативних документів, що регулюють і спрямовують процес навчання у вищій школі.

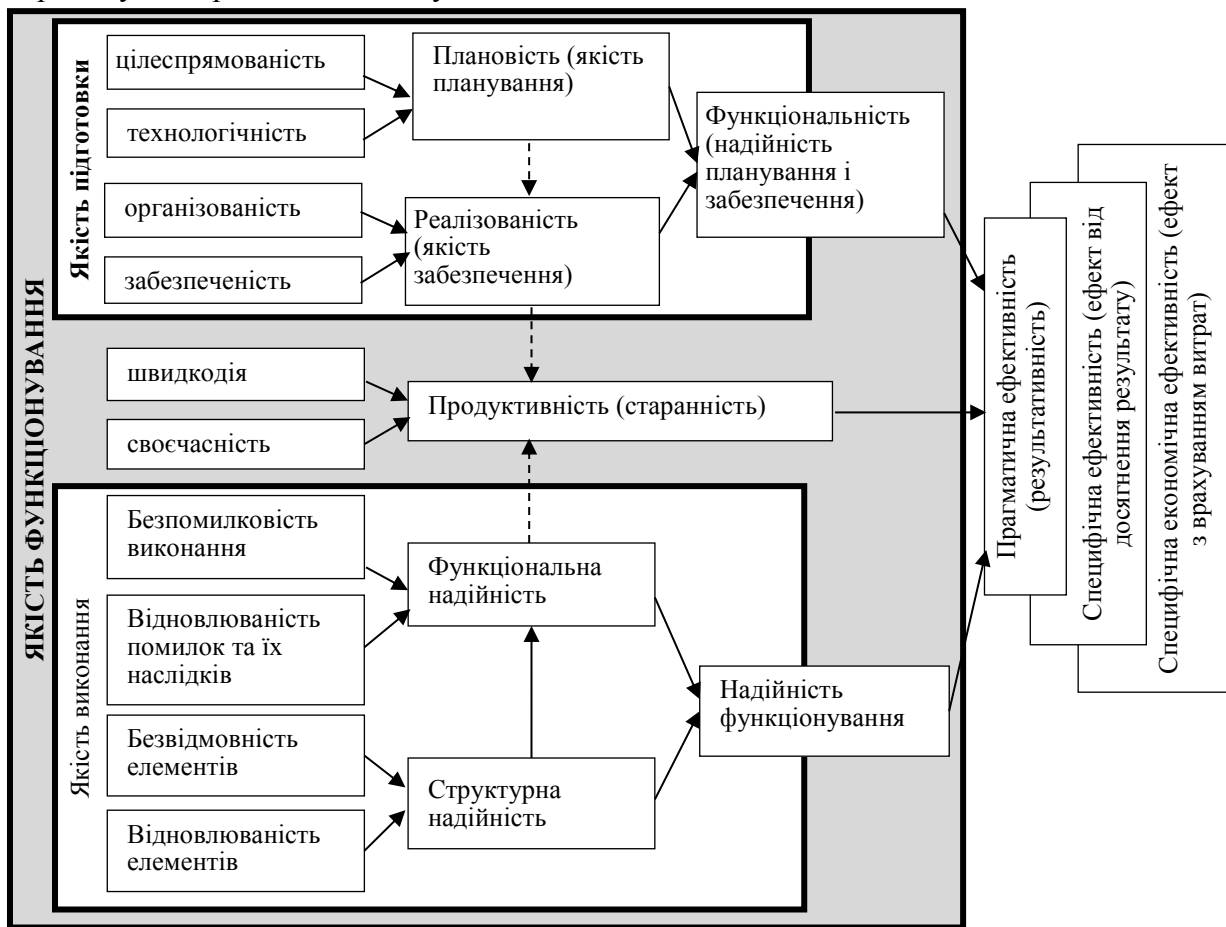


Рис. 1. Структура властивостей, які визначають ефективність і якість функціонування ЕС (за А.І. Губинським [2])

Значущість такої інформації для оцінювання якості навчання фізики ОССУ в авіаційних ВНЗ можна відслідкувати за допомогою методу експертних оцінок.

Оцінювання *плановості функціонування* системи навчання фізики (рис.1) можна здійснити за наявністю реальної цілі, яка планується для досягнення (властивість *цільспрямованості* функціонування ЕС), і наявності сукупності документів або правил, які обумовлюють принципи, порядок або послідовність дій, які виконуються для досягнення запланованої мети (властивість *технологічності*).

Оцінювання *реалізованості* ЕС здійснюється з аналізу наявності системи документів або правил, які обумовлюють план взаємопов'язаних дій суб'єктів, знярядь навчання (властивість *організованості*), а також фактичної наявності всіх елементів, мінімально необхідних для здійснення процесу функціонування (властивість *забезпеченості*).

Оцінити *структурну надійність* можна за тимчасовими стійкими й остаточними відмовами всіх елементів ЕС: суб'єкта, знярядь й предметів навчального обладнання та приміщень за допомогою теорії надійності технічних засобів.

Показники *продуктивності* залежать від спрямованості ЕС, яка визначає стратегію планування, забезпечення та виконання навчально-виховного процесу з рентабельними економічними показниками [2]:

1) з одиничним виконанням функції (наприклад, вивчення курсантами деякої навчальної теми з фізики): а) у вільному режимі (самостійне навчання): вимірюється швидкістю дії – часом виконання функції T_f , показником швидкодії є закон розподілу цього часу $F_{Tf}(x)=P\{T_f \leq x\}$, математичне сподівання $M(T_f)$ та дисперсія $D(T_f)$; б) з обмеженням у часі τ_f (засвоєння навчального матеріалу на занятті, виконання лабораторної роботи тощо): вимірюється за допомогою своєчасності, показником якої є ймовірність, що фактичний час виконання функції T_f менше гранично дозволеного τ_f : $F_{Tf}(\tau_f)=P\{T_f \leq \tau_f\}$;

2) з багаточисельним виконанням функції (наприклад, розв'язування системи задач з фізики): а) у вільному режимі (самостійна робота): продуктивність визначається швидкістю виконання окремих реалізацій, показником якої є такт виконання функції – середній час однократного виконання функції $M(T_f)$ і дисперсія $D(T_f)$; б) з обмеженням у часі τ_f , як виконання окремих операцій для забезпечення своєчасного здійснення навчального завдання (розв'язування задачі).

Продуктивність визначається за допомогою своєчасності, показником якої є ймовірність того, що виконання функції буде закінчено за час, який менше заданого такту τ_f , не менш ніж в n тактах з N заданих):

$$Q'_\Sigma = \Phi(A_f, \tau_f, n, N) = \sum_{j=n}^N Q'(A_f, \tau_f) [1 - Q'(A_f, \tau_f)]^{N-j}.$$

Функціональна надійність містить лише тимчасові нестійкі відмови – помилки людини (тобто помилки зумовлені «людським фактором») та збій в роботі техніки (навчального обладнання). Оцінку цієї складової можна здійснювати за допомогою структурного методу [2], концептуального та операційно-психофізіологічного методу й ін.

Безпомилковість виконання. Високий темп виконання навчальних робіт, не сприяє підтриманню їх високої якості. Оцінювання фактору безпомилковості виконання, на нашу думку, доцільно проводити за критерієм *напруженості праці* (навчання), що відображає характеристику трудового (навчального) процесу, а саме навантаження на центральну нервову систему [7]. В цьому питанні необхідно відмітити, що дана проблема відноситься як до викладачів, так і до курсантів. Крім того, важливим чинником впливу на безпомилковість проведення навчального процесу з фізики є показник працездатності, тобто здатність людини виконувати певну роботу (для викладачів – навчати, а для студентів – навчатися), яка визначається рівнем її фізичних і психофізіологічних

можливостей, а також станом здоров'я і професійною підготовленістю. Безпомилковість навчального процесу в багатьох випадках визначається умовами праці (навчання), тобто сукупністю чинників навчального середовища та навчального процесу: умовами навчання: рівнем доступності до сприймання інформації (видимість подання навчального матеріалу), тіснота навчального приміщення; температура середовища навчальних кабінетів; оснащення необхідним навчальним обладнанням; мотивація до навчання тощо.

Висновки. Розробка критеріїв якості навчання фізики ОССУ авіаційного профілю дає можливість: визначити прогалини та слабкі місця навчально-виховного процесу з фізики; підвищити якість управління пізнавальною діяльністю курсантів; своєчасно корегувати процес навчання фізики у відповідності до запланованих результатів; оцінити нові та існуючі технології навчання фізики та їх результативність; підвищити рівень навчальних досягнень курсантів з фізики; комплексно враховувати усі аспекти навчально-виховного процесу з фізики, формуючи як предметні ЗУН з фізики, так і ціннісне відношення до професійної діяльності майбутнього фахівця ОССУ та досить важливі особистісні риси.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Душков Б.А. Хрестоматия по инженерной психологии. Раздел Проектирование, оценка и обеспечение надежности систем «человек – машина». Свойства и показатели эффективности, качества и надежности эргатических систем (А.И.Губинский). [Электронный ресурс] / Б.А.Душков, Б.Ф.Ломов, Б.А.Смирнов. – Москва: Высшая школа, 1991. – 287 с. – Режим доступа: <http://psychologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000038/st017.shtml> (30.07.2014). – Название с экрана.
2. Современный образовательный процесс: основные понятия и термины [Электронный ресурс]. – М.: Компания Спутник + М.Ю. Олешков, В.М.Уваров. – 2006. – Режим доступа: http://current_pedagogy.academic.ru (30.07.2014). – Название с экрана.
3. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]: чинний від 06.09.2014. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
4. Задорожна О.В. «Методичні засади створення та використання педагогічних програмних засобів у процесі навчання фізики студентів вищих авіаційних навчальних закладів: дис... канд. пед. наук : 13.00.02 / Задорожна Оксана Володимирівна. – Кіровоград, 2014. – 301 с.
5. Раков С. А. Пропозиції до концепції національної системи моніторингу якості освіти (НС МЯО) / С.А. Раков. – Режим доступу: <http://www.timo.com.ua/node/7213>
6. Макаров Р.Н. Теория и практика конструирования целевых моделей операторов особо сложных систем управления : [монография] / Р.Н. Макаров, Л.В. Герасименко. – М. : ООО «КОД», 1997. – 532 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Задорожна Оксана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, викладач фізики та вищої математики, Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету

Коло наукових інтересів: створення педагогічних програмних засобів навчання фізики в авіаційних ВНЗ.

Величко Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики і методики її викладання Кіровоградського педагогічного університету ім. В.Винниченко.

Коло наукових інтересів: Проблеми методики навчання фізики.