

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

**ЗАДОРЖНА Оксана Володимирівна**

УДК 378.147.091.33:53

**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ  
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ  
У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ  
СТУДЕНТІВ ВИЩИХ АВІАЦІЙНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

**Автореферат**

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук



Кіровоград – 2014

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник:** доктор педагогічних наук, професор  
**Величко Степан Петрович,**  
Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка,  
професор кафедри фізики та методики її викладання.

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор  
**Іваницький Олександр Іванович,**  
Запорізький національний університет, завідувач  
кафедри фізики та методики її викладання;

кандидат педагогічних наук, доцент,  
**Жук Юрій Олексійович**  
Інститут педагогіки НАПН України,  
завідувач лабораторії оцінювання якості освіти.

Захист відбудеться «19» грудня 2014 р. о 13<sup>00</sup> на засіданні спеціалізованої вченої ради К 23.053.04 у Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка за адресою: 25006, м. Кіровоград, вул. Шевченка, 1.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка за адресою: 25006, м. Кіровоград, вул. Шевченка, 1.

Автореферат розісланий «03» листопада 2014 р.

**Учений секретар**  
спеціалізованої вченої ради



**Н. В. Подопрігора**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** З початком ХХІ століття у всіх сферах суспільства спостерігається широке запровадження систем автоматизації фізичної та розумової праці. Така тенденція вплинула і на авіаційну галузь, що вимагає розробки нових більш раціональних форм, методів та засобів підготовки майбутніх авіаційних фахівців. Це знайшло своє втілення у «Концепції Державної цільової програми безпеки польотів на період до 2015 року», згідно якої підвищується роль та значущість теоретичного етапу підготовки курсантів авіаційних вищих навчальних закладів (ВНЗ), одним із структурних елементів якого є курс фізики.

Проведені опитування викладачів фізики в Інституті інформаційно-діагностичних систем Національного авіаційного університету (НАУ), Кіровоградській льотній академії Національного авіаційного університету (КЛА НАУ), Кременчуцькому льотному коледжі НАУ, показали, що має місце тенденція до зниження рівня предметної компетентності курсантів з фізики. Особливо це помітно у недостатньо сформованих уміннях застосовувати свої знання у процесі розв'язування задач з фізики прикладного характеру.

Для розв'язання зазначеної проблеми необхідно здійснити пошук нової моделі методичної системи навчання фізики (ММСНФ), яка побудована на класичних дидактичних принципах і методах навчання та принципах авіаційної педагогіки в інтегративному процесі спрямованому на підвищення рівня знань, умінь і навичок (ЗУН) у становленні майбутнього фахівця авіаційного профілю.

Велику роль у розвитку методів та прийомів навчання операторів складних систем управління (ОССУ) відіграли праці А.А.Ворони, Д.В.Гандера, Р.М.Макарова, С.М.Неділька, В.О.Пономаренко та ін., в яких запропоновані дидактичні моделі теоретичної підготовки ОССУ з урахуванням специфіки майбутньої професійної діяльності. Однак, у цих працях не розглядається методика навчання фізики та значення курсу фізики як обов'язкового компоненту загальнонаукової складової існуючої системи.

Різним аспектам навчання фізики у ВНЗ присвячені дослідження: 1) частковометодичних проблем (вивчення термодинаміки та статистичної фізики – І.О. Мороз, вивчення електродинаміки – О.А. Коновал); 2) проблем застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчанні фізики студентів ВНЗ неавіаційного профілю (П.С. Атаманчук, С.П. Величко, В.Ф. Заболотний, О.І. Іваницький, В.В. Ларіонов, І.О. Мамаєва, Ю.М. Оришин, О.О. Складярова, Н.Л. Сосницька, О.М. Царенко та ін.); 3) реалізації принципів фундаментальності і професійної спрямованості (для майбутніх інженерів: І.О. Бардус, Л.Ю. Збаравська, Л.В. Масленнікова, М.І. Махмутов; для ОССУ авіаційного профілю: А.П. Пелєвіна, В.В. Фоменко, С.Д. Ханін); 4) проблем вдосконалення методики проведення фізичного експерименту (С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, Н.Ф. Услугін, М.В. Семенов, О.О. Якута та ін.); 5) змісту курсу фізики та методики її навчання у ВНЗ військово-інженерної освіти (О.Е. Айзензон, А.О. Червова); педагогічної освіти (І.Т. Богданов, Г.Ф. Бушок, В.І. Коломін, В.А. Кушнір, М.І. Садовий, В.П. Сергієнко, В.Д. Шарко та ін).

Однак, комплексним проблемам, присвяченим методиці навчання фізики майбутніх ОССУ авіаційного профілю, які відображають сучасні ідеї і тенденції розвитку вищої освіти, приділена недостатня увага. На сьогодні мало вивчені питання теоретичного обґрунтування та практичної реалізації використання фізичних знань курсантами авіаційних ВНЗ під час навчання фахових дисциплін, серед яких вагоме місце посідають знання саме з фізики.

Відомо, що трудова діяльність ОССУ пов'язана з умінням сприймати закодовану інформацію, оцінювати та перероблювати її, ухвалювати й приймати рішення та реалізовувати його за допомогою інформаційних моделей (ІМ). Розвивати зазначені уміння з успіхом можна і треба під час навчання фізики за допомогою ІКТ: машинної графіки, гіпертекстових та мультимедійних технологій, телекомунікацій, які є потужними засобами навчання та реалізації навчальних впливів.

Впровадження у навчальний процес ІКТ взагалі, і зокрема у процесі вивчення фізики, регламентується нормативними документами: Указом Президента України «Про національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року», Законом України «Про Національну програму інформатизації», Розпорядженням Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану заходів з виконання завдань, передбачених Законом України "Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки" та ін.

Доцільність використання комп'ютерних засобів навчання у підготовці ОССУ з метою аналізу динаміки розвитку польоту і фізичних ситуацій та представлення показів ІМ вимірювальних приладів, характерних для розв'язання професійно спрямованої задачі, обґрунтовано академіком В.О. Пономаренко, який відзначив, що ІКТ сприяє розвитку особистості пілота як професіонала за рахунок тренування його оперативної та довготривалої пам'яті. Враховуючи необхідні знання та вміння ОССУ авіаційного профілю, а також причини їхніх помилок (Л.В. Герасименко, Р.М. Макаров, В.О. Пономаренко та ін.), нескладно прийти до висновку, що створювана ММСНФ має враховувати принцип професійної спрямованості і базуватися на використанні у навчальному процесі з фізики таких педагогічних програмних засобів (ППЗ), які містять елементи тренажерної підготовки курсантів.

На сьогодні можна констатувати, що на даному етапі розвитку фізичної освіти не одержано бажаних позитивних результатів з проблеми створення та використання ППЗ з фізики під час підготовки ОССУ в аспекті поглиблення та переведення у дійову площину теоретичних знань про фізичні закони (принципи, явища) через відображення їхньої дії у технічних пристроях та вимірювальних авіаційних приладах, а також через вдосконалення навичок самостійного розв'язування задач з фізики професійного спрямування, виконання лабораторних робіт прикладного характеру тощо.

На підставі зазначеного можна виокремити суперечності:

– між традиційними методиками навчання фізики та вимогами, які ставляться перед вивченням фізики в авіаційному ВНЗ (зокрема, формування у

курсантів здатності ефективно використовувати отриману навчальну інформацію з фізики для майбутньої практичної діяльності);

– між зростаючим інформаційним науковим потоком і широким запровадженням сучасних засобів навчання (планшетів й тренажерів) у підготовці ОССУ та обмеженістю методики навчання фізики внаслідок використання застарілих технічних засобів навчання в авіаційних ВНЗ;

– між потребами в сучасних методиках навчання фізики у ВНЗ та відсутністю відповідних педагогічних моделей, що забезпечують розвиток і вдосконалення засобами навчання фізики професійно важливих якостей і рис особистості фахівця авіаційної галузі.

Зазначені суперечності породжують проблему, яка окреслена темою дисертаційного дослідження: **«Методичні засади створення та використання педагогічних програмних засобів у процесі навчання фізики студентів вищих авіаційних навчальних закладів».**

Тема дисертаційного дослідження затверджена на засіданні Вченої ради КЛА НАУ (протокол № 1 від 29.02.2012), узгоджена у Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук України НАПН України (протокол № 4 від 24.04.2012) та погоджена Вченою радою Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (наказ № 15-А від 29.05.2014).

**Мета дослідження:** науково обґрунтувати доцільність інтеграції фундаментальної підготовки з фізики із професійною підготовкою ОССУ авіаційного профілю за допомогою ІКТ у поєднанні з наявними тренажерами та у створенні відповідної моделі навчання на основі ППЗ на прикладі вивчення модуля «Механіка».

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні **завдання:**

1. Здійснити теоретичний аналіз першоджерел з методики навчання модуля «Механіка» в аспекті реалізації принципу професійної спрямованості навчання фізики ОССУ авіаційного профілю.

2. Розробити модель методичної системи навчання фізики ОССУ авіаційного профілю, яка має підвищити рівень ЗУН курсантів з фізики, а також сприятиме розвитку їхніх професійно важливих якостей.

3. Розробити методичні засади створення та реалізації педагогічних програмних засобів у навчальному процесі з фізики з метою підвищення рівня навчальних досягнень курсантів авіаційних ВНЗ завдяки посиленню ролі їх самостійної роботи.

4. На основі теоретичних досліджень методичних основ розробки ППЗ з фізики створити програмний засіб з модуля «Механіка» та методичне забезпечення для реалізації запропонованої моделі методичної системи навчання фізики.

5. Експериментально перевірити ефективність створеної ММСНФ та виконати експертну оцінку її методичного забезпечення.

**Об'єктом дослідження** є навчально-виховний процес з фізики в авіаційних навчальних закладах III-IV рівнів акредитації.

**Предметом дослідження** є обґрунтування методичних засад проектування та реалізації комп'ютерно орієнтованої моделі навчання фізики (на прикладі модуля «Механіка») на основі інтеграції з високотехнологічними тренажерами для практичної підготовки ОССУ.

**Гіпотеза дослідження:** створення та використання сучасної моделі методичної системи навчання фізики, яка передбачає впровадження ІКТ у поєднанні з високотехнологічними тренажерами для підготовки ОССУ авіаційного профілю у процес навчання фізики, сприятиме підвищенню ефективності навчальних досягнень курсантів.

Для розв'язання поставлених завдань і перевірки гіпотези було використано наступні **методи дослідження:**

– *теоретичні:* аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної вітчизняної та зарубіжної літератури (п.п. 1.1-1.3); аналіз програм навчання курсу загальної фізики, а також інших спеціалізованих дисциплін, підручників і методичних посібників; вивчення й узагальнення передового педагогічного досвіду з досліджуваної проблеми з метою виявлення і встановлення методичних засад та міждисциплінарних зв'язків, на основі яких можна здійснювати інтеграцію ІКТ і тренажерів у процесі навчання фізики в авіаційному ВНЗ (п.п. 2.1-2.4);

– *емпіричні:* діагностичні (педагогічні спостереження за навчальним процесом, бесіди з викладачами та курсантами, анкетування, тестування, аналіз досвіду роботи викладачів) – для констатації стану розв'язання проблеми (п. 3.1); експериментальні (педагогічний експеримент – констатувальний, пошуковий, формувальний) з метою апробації запропонованої методики та експериментального впровадження в практику основних положень дослідження (п. 3.1);

– *статистичні:* кількісний аналіз результатів експерименту на основі методів математичної статистики (п.п. 3.2-3.3).

**Наукова новизна** результатів дослідження полягає у тому, що:

– *вперше* теоретично обґрунтовано та розроблено модель методичної системи навчання фізики ОССУ авіаційного профілю, а також методичні засади створення та використання педагогічних програмних засобів навчання фізики в авіаційних ВНЗ;

– *уточнено* поняття педагогічного програмного засобу з фізики, зорієнтованого на підвищення ефективності навчальної діяльності курсантів;

– *отримала подальший розвиток* комп'ютерно-орієнтована система навчання фізики, що побудована на інтеграції ІКТ і високотехнологічних тренажерів для підготовки ОССУ авіаційного профілю.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в тому, що апробовано модель методичної системи навчання фізики курсантів авіаційного профілю; розроблений новий ППЗ «Фізика. Механіка» для навчального процесу з фізики у ВНЗ авіаційного профілю з елементами тренажерної підготовки, який забезпечує ефективну організацію самостійної діяльності курсантів і націлений на професійну підготовку на високотехнологічних тренажерах (отримано авторське свідоцтво); розроблено методику використання ППЗ

«Фізика. Механіка» у процесі навчання фізики курсантів авіаційних спеціальностей; експериментальною перевіркою доведена ефективність моделі методичної системи навчання розділу «Механіка» на основі розробленого педагогічного програмного засобу «Фізика. Механіка», що представлений розділами: 1) «Демонстрації»; 2) «Теорія»; 3) «Задачі»; 4) «Лабораторні роботи»; 5) «Тести». Розроблена методика узагальнена та оформлена у вигляді навчально-методичних посібників [10; 11].

Результати дослідження можуть бути використані викладачами фізики ВНЗ авіаційного профілю та інших професійних напрямків з метою розширення уявлень студентів про можливості прикладного використання фундаментальних знань з фізики в авіації, а також вчителями фізики й студентами спеціальності 6.040203 Фізика\* педагогічних ВНЗ.

**Впровадження результатів дослідження** здійснювалось у процесі викладання курсу фізики на базі: кафедри загальної фізики Інституту інформаційно-діагностичних систем НАУ (довідка № 718 від 24.09.2013); Кременчуцького льотного коледжу НАУ (довідка № 3.38-179 від 03.10.2013); факультетів льотної експлуатації та обслуговування повітряного руху у КЛА НАУ (довідка № 4237 від 21.10.2013); фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (довідка № 248 від 01.10.2013); фізичного факультету Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (довідка № 4/3594 від 09.10.2013).

**Особистий внесок здобувача** у працях, виконаних у співавторстві: у [13] здобувачем науково обґрунтовано необхідність використання ІКТ у процесі навчання фізики ОССУ авіаційного профілю, у [1] та [14] розглядається доцільність створення ММСНФ на основі розробленого ППЗ «Фізика. Механіка» в авіаційних ВНЗ; у [17] автором проаналізовано міждисциплінарні зв'язки при навчанні фізики ОССУ з іншими професійно важливими предметами та тренажерною підготовкою; здобувачем розглянуто особливості використання ІКТ при навчанні фізики ОССУ авіаційних спеціальностей: а) під час проведення лекційних демонстрацій [2; 15]; б) під час розв'язуванні фізичних задач [7] при створенні тестових технологій, а саме: у [4] та [16] здобувачем пропонується низка завдань авіаційного характеру для тестового контролю з модуля «Механіка»; у [3] розглянуто основні принципи проектування комп'ютерного контролю ЗУН та розглянуто основні види тестувань в ППЗ «Фізика. Механіка»; у [5] дисертантом описана авторська лабораторна робота «Визначення положення центра мас літака за допомогою методу подвійного зважування», а у [8] описана методика проведення лабораторної роботи «Визначення необхідної швидкості польоту літака змінної маси для збереження висоти польоту при сталому куті атаки»; при розробці ППЗ «Фізика. Механіка», на який отримано авторське свідоцтво [9], здобувачем розроблено теоретико-методологічні основи навчання модуля «Механіка» у ВНЗ авіаційного профілю та написано код даного програмного продукту мовою програмування Action Script 2.0 в середовищі Adobe Flash Professional CS6.

**Апробація результатів дослідження** здійснювалася на наукових конференціях різного рівня, *міжнародних*: «Сучасні інформаційні технології в управлінні та професійній підготовці операторів складних систем» (Кіровоград, 2011), «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2012), «Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід» (Кам'янець-Подільський, 2012), «Управління високошвидкісними рухомими об'єктами та професійна підготовка операторів складних систем» (Кіровоград, 2012, 2013), «Сучасні напрямки розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління» (Полтава-Білгород-Харків-Київ-Кіровоград, 2013); «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте и образовании 2013» (Одеса, 2013); *всеукраїнських науково-практичних*: «Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи» (Умань, 2012), «Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики» (Черкаси, 2012); *на науково-методичному семінарі* «Сучасні проблеми дидактики фізики» Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (Кіровоград, 2014).

**Публікації.** Результати дослідження відображені у 20 публікаціях, з них 6 написані без співавторів. Основні наукові результати дисертації представлені 8 статтями, з них 6 опубліковані у наукових фахових виданнях України, 2 – у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз. Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації, представлені: 1 авторським свідоцтвом, 2 посібниками, 1 методичними рекомендаціями, 8 тезами доповідей. Загальний обсяг публікацій становить 31,04 друк. арк., з них 24,69 друк. арк. – частка, що належить здобувачеві.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, 18 додатків, списку використаних першоджерел (335 найменувань). Повний обсяг дисертації становить 301 сторінку, з них 189 сторінок загального обсягу, що містить 16 таблиць, 24 рисунка, 10 схем та 4 діаграми; 2 таблиці, 3 схеми та дві діаграми містяться на 6 окремих аркушах.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовано мету, завдання, об'єкт, предмет та гіпотезу дослідження, визначено наукову новизну і практичну значущість отриманих результатів, розкрито особистий внесок здобувача у працях, виконаних у співавторстві, подано відомості про впровадження, апробацію та публікацію результатів.

У першому розділі «**Теоретичні основи навчання фізики операторів складних систем управління авіаційних спеціальностей**» розглянуто психолого-педагогічні основи навчання ОССУ.

Виокремлено засади створення та реалізації ММСНФ ОССУ авіаційного профілю: 1) «Фізика» у ВНЗ авіаційного профілю є складовою системи теоретичної підготовки майбутнього авіаційного фахівця, рівень оволодіння якою впливає на процес його професійного становлення; 2) принцип інтеграції фундаментальності та професійної спрямованості змісту, форм, методів і



засобів навчання, реалізований упровадженням елементів тренажерної підготовки ОССУ, є провідним у ММСНФ; 3) комп'ютерно-орієнтоване навчання фізики має реалізовуватися на основах розвивального навчання, індивідуалізації і диференціації навчання, діяльнісному підході, поєднанні колективної та індивідуальної діяльності; 4) гуманізація процесу навчання фізики реалізується на технології самонавчання за допомогою ППЗ, що забезпечує автоматизований добір завдань для виконання, закріплення й оцінки якості набутих знань; 5) сучасні ІКТ та завдання з ІМ авіаційних приладів є засобами розвитку образного мислення, зокрема, початкового формування образу польоту (уявлення пілота про необхідні і наявні просторово-часові положення літака), що сприяє підвищенню надійності психічної діяльності із сприйняття досвіду (поява резерву часу за рахунок формування умінь швидкого зчитування інформації); 6) використання системи професійно спрямованих завдань до всіх видів занять з фізики; 7) процес навчання фізики орієнтується на поєднання різних технологій навчання: модульної, проблемно-дослідницьких, активних та інтерактивних; 8) культурологічний підхід у навчанні фізики реалізується на принципі співробітництва (об'єднання цілей) викладача і курсантів, їх спільній діяльності і узгодженості дій, спілкуванні, взаєморозумінні та ін.

З'ясовано, що навчальна діяльність з фізики майбутніх ОССУ авіаційного профілю повинна бути націлена на розвиток умінь користуватися основними розумовими операціями: аналізу, синтезу, порівняння, абстрагування, моделювання ситуації відповідно основних законів і принципів фізики та на основі вибраної фізичної моделі правильно розв'язувати проблемні ситуації.

Обґрунтовано доцільність використання навчальних комп'ютерних моделей авіаційних приладів, які реалізується через відповідно підібрані прикладні задачі і вправи авіаційного змісту.

Узагальнюючи результати аналізу того, що розуміння сутності і змісту інформації, представленої в екранно-звуковій формі, генетично не закладене в людині, а приходить з навчанням, а також, проаналізувавши зміст професійної діяльності ОССУ авіаційного профілю, ми прийшли до висновку про доцільність використання у навчальному процесі з фізики ППЗ, в яких відображаються ІМ авіаційних приладів з метою розвитку умінь швидко переходити з мови символів на мову образів і навпаки.

З урахуванням зазначеного розкрито сутність професійної спрямованості навчання фізики при підготовці майбутніх пілотів, інженерів та диспетчерів, метою якої є вдосконалення процесу формування комплексних ЗУН та усунення суперечності між розрізненими знаннями з окремих дисциплін і необхідністю їх комплексного застосування на практиці.

Узагальнюючи результати аналізу праць П.С. Атаманчука, І.Т. Богданова, А.Я. Кудрявцева, М.І. Махмутова, Б.А. Суся стосовно *професійної спрямованості навчання фізики*, конкретизовано, що *професійна спрямованість навчання фізики* ОССУ авіаційного спрямування являє собою таке навчання, при якому забезпечується: - орієнтація змісту курсу фізики на вивчення інженерних та спеціальних дисциплін (основи аеронавігації, повітряні кораблі,

теоретична механіка тощо), на реалізацію та поглиблення взаємозв'язків фізики з цими дисциплінами; - реалізація навчання за ММСНФ на основі поєднання методів, прийомів, засобів та форм організації навчальної діяльності, котрі сприяють формуванню у курсантів професійних якостей та рис особистості авіаційного фахівця згідно цільової моделі ОССУ.

*Запропонована і проаналізована* схема ММСНФ ОССУ авіаційного профілю (рис.1), яка включає в себе взаємозв'язки цілей методики навчання фізики, принципів, засобів навчання та змісту курсу фізики, що реалізуються через організацію самостійної роботи, розвиток практичних умінь і навичок, їх моніторинг і відповідний виклад нового матеріалу.

У другому розділі **«Методичні основи створення та застосування педагогічних програмних засобів у навчанні фізики в авіаційних навчальних закладах»** розкрито дидактичні функції та основні елементи ППЗ, методичні переваги ППЗ з фізики перед традиційними засобами навчання, здійснено їх класифікацію за педагогічними задачами.

За результатами науково-педагогічного аналізу:

– *виокремлено* теоретико-методичні засади створення ППЗ з фізики, серед яких окремо виділені ергономічні вимоги (гігієнічні, антропометричні, фізіологічні, психофізіологічні та психологічні показники щодо способу візуалізації навчальної інформації на екрані комп'ютера (мультимедійної дошки) та взаємодії ППЗ з користувачем) та дидактичні вимоги;

– *розроблено* методику навчання фізики з використанням ППЗ «Фізика. Механіка» ОССУ авіаційного профілю, яка охоплює: методику використання ППЗ на лекційних заняттях (підсистема «Демонстрації»); особливості проведення практичних занять з фізики (підсистема «Задачі»); особливості виконання лабораторних робіт з курсу фізики (підсистема «Лабораторні роботи», що містить перелік основних знань та умінь, обладнання, а також: теоретичні відомості, хід роботи, проведення вимірювань, оцінювання теоретичних знань за допомогою контрольних запитань); методику організації самостійної роботи за допомогою підсистем «Теорія», «Тести», «Задачі», «Лабораторні роботи», «Демонстрації», в яких обов'язковими елементами є ІМ авіаційних приладів; особливості тестового контролю навчальних досягнень курсантів з модуля «Механіка»;

– *представлено і проаналізовано* схему взаємозв'язків між формами організації навчання фізики курсантів та завдань навчання (освітніх, розвивальних та виховних) відповідно до цільового компоненту розробленої ММСНФ на основі ППЗ «Фізика. Механіка» (рис. 2).

У третьому розділі **«Експериментальна перевірка ефективності моделі методичної системи навчання фізики операторів складних систем управління авіаційного профілю»** описані критерії рівнів сформованості умінь (репродуктивний, алгоритмічний, творчий) та знань (понятійний, фундаментальний, творчий); описані етапи проведення педагогічного експерименту (констатувального, пошукового, формувального) та проаналізовані його результати.

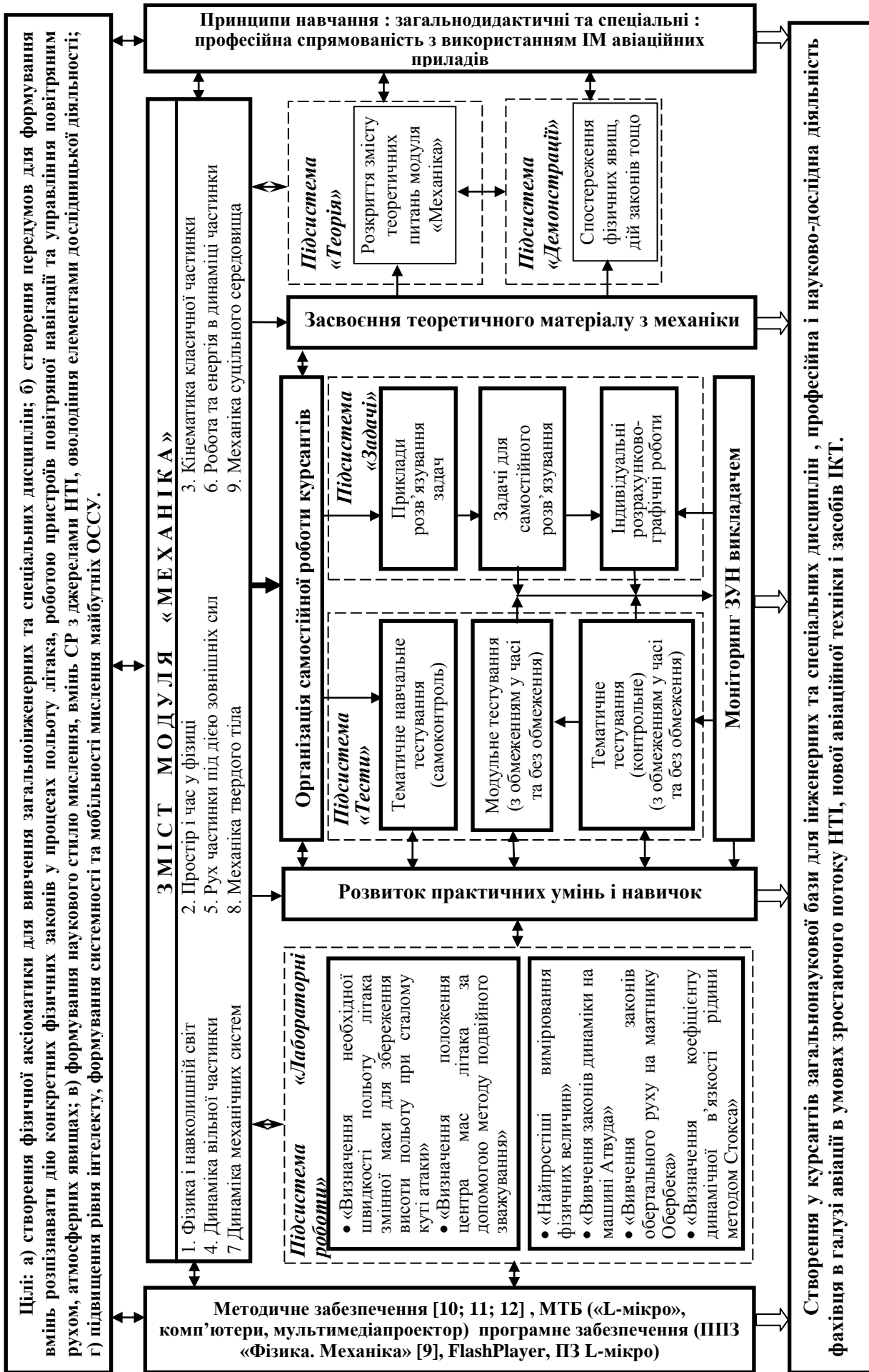


Рис.1. Схема моделі методичної системи навчання фізики ОССУ авіаційного профілю.

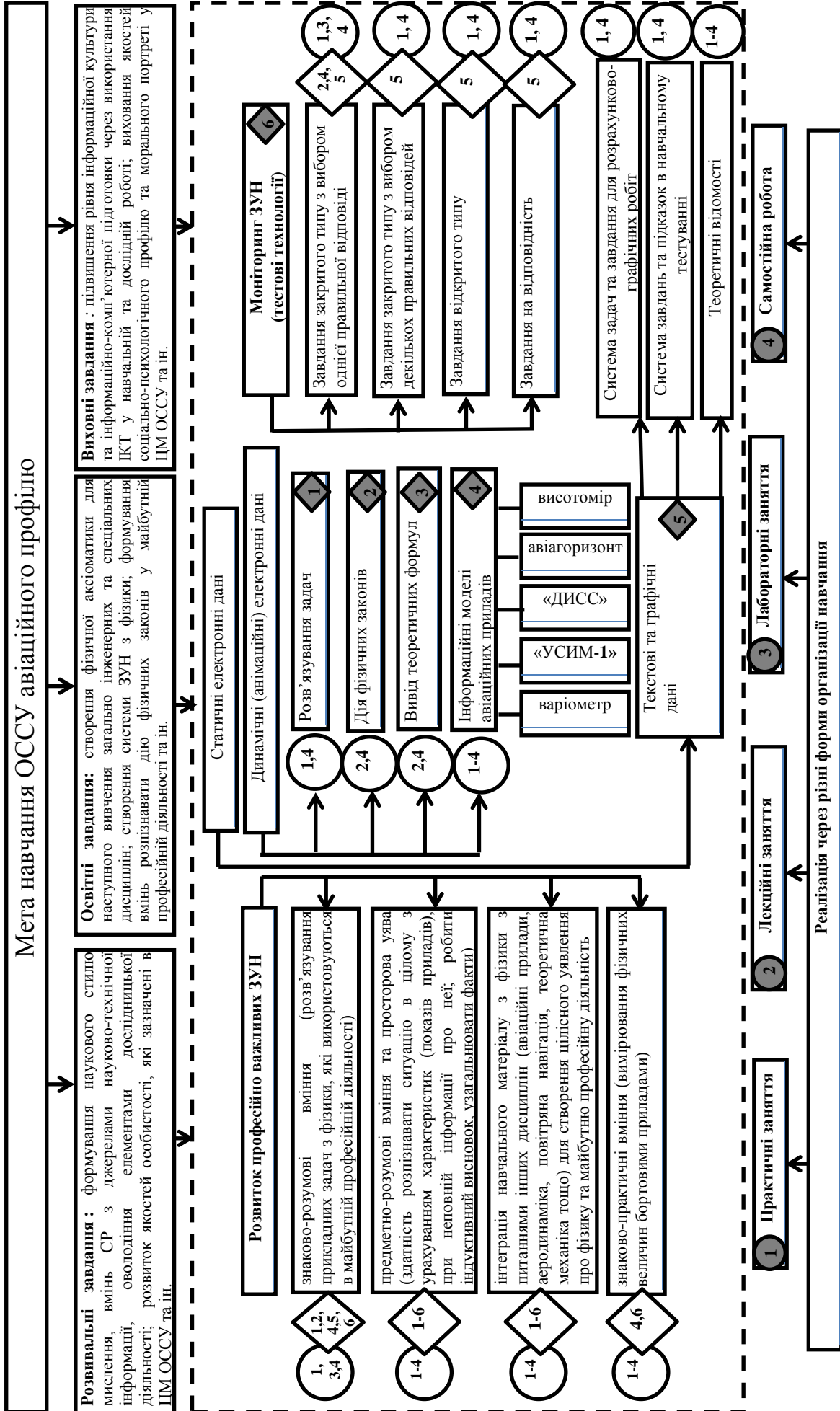


Рис.2. Схема взаємозв'язків у методі використання ППЗ «Фізика. Механіка»:

○ - форми організаційних занять

◇ - види навчально-пізнавальної діяльності та способи подання інформації за допомогою ППЗ

Статистична обробка результатів формувального експерименту доводить ефективність ММСНФ. Проведена експертна оцінка пропонованого ППЗ «Фізика. Механіка» та методичного забезпечення засвідчила високі дидактичні (на рівні 97%), інформаційні (94%) та науково-технічні якості (93%), а також достатньо високу (92%) узгодженість посібників зі змістом навчального матеріалу.

Основні положення дисертаційної роботи перевірялися експериментально упродовж 2011 – 2014 років.

Результати констатувального експерименту виявили наступне:

1. Сучасний стан навчання фізики в авіаційному ВНЗ характеризується низкою проблем, пов'язаних насамперед з: низькою мотивацією навчання фізики курсантів; великим обсягом, складною логічною структурою та високим рівнем абстрактності навчального матеріалу; необхідністю збільшення частки самостійної роботи курсантів; державним замовленням на поліпшення якості фізичної освіти, недостатньою ефективністю застосування ІКТ у процесі навчання фізики, що виявляє потребу у розробці якісних ППЗ з фізики та відповідних методичних засад їх створення з метою розв'язання зазначених проблем.

2. Основними вимогами до фундаментальної фізичної підготовки ОССУ авіаційного профілю є: здатність до навчання протягом усього життя та роботи у швидкозмінному середовищі; навички розв'язування прикладних задач з фізики, пов'язаних з умінням прогнозувати фізичні явища та ситуації, розробляти стратегії управління; уміння проводити аналіз можливих наслідків в умовах перебігу фізичних процесів (наприклад, при відмові одного з двигунів літака, зміні положення центра мас літака за рахунок переміщення вантажу тощо) та робити правильні висновки; наявність таких якостей особистості, як самостійність і оперативність у прийнятті рішень, гнучкість мислення, прагнення до пошуку оптимальних рішень тощо.

3. Аналіз проблеми підвищення ефективності навчання фізики дозволив виділити серед комп'ютерних засобів навчання такі, що забезпечують: підвищення рівня ЗУН курсантів; узагальнення та систематизацію здобутих знань, їх структурування та поглиблення; інтеграцію аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності в систему неперервного навчання; спрямування особистості курсанта на самостійну навчальну діяльність. Реалізацію зазначених моментів у процесі навчання фізики у ВНЗ доцільно здійснювати через професійну спрямованість навчання.

Метою *пошукового етапу* педагогічного експерименту (2011–2013) була розробка теоретичних основ дослідження та програмно-методичного забезпечення навчання фізики засобами Flash Professional CSC 5.5. На цьому етапі було виділено основні аспекти проблеми дослідження, сформована концепція, гіпотеза і завдання. У результаті пошукового етапу було:

1. Встановлено, що ефективним засобом посилення професійної спрямованості навчання фізики є використання комп'ютерних моделей основних вимірювальних пристроїв, що запроваджуються на тренажерах, а

також розв'язування основних задач аеродинаміки, що реалізується через інтерпретацію фізичних понять та законів.

2. Уточнено засоби ІКТ, спрямовані на підвищення ефективності навчальної діяльності курсантів з фізики, до яких відносяться лекційні демонстрації, ІМ та динамічні моделі, навчально-експертні системи та тренажери, що реалізуються у єдиному середовищі.

3. Запропоновано ММСНФ ОССУ на основі створеного авторського ППЗ «Фізика. Механіка».

4. Розроблено ППЗ «Фізика. Механіка», призначений для підтримки процесу навчання курсантів авіаційних спеціальностей; розроблено методику навчання фізики на його основі.

Базою для експериментального дослідження авторської ММСНФ слугували: КЛА НАУ (м. Кіровоград), Кременчуцький льотний коледж НАУ, Інститут інформаційно-діагностичних систем НАУ (м. Київ), Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка, Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки (м. Ужгород).

У процесі *формульованого етапу* педагогічного експерименту були визначені нульові гіпотези, обрані відповідні статистики та побудовані діаграми розподілу рівнів успішності знань курсантів у контрольних групах (КГ, 56 курсантів) та експериментальних групах (ЕГ, 60 курсантів) на початку та наприкінці експериментальної перевірки (рис.3 та рис.4).

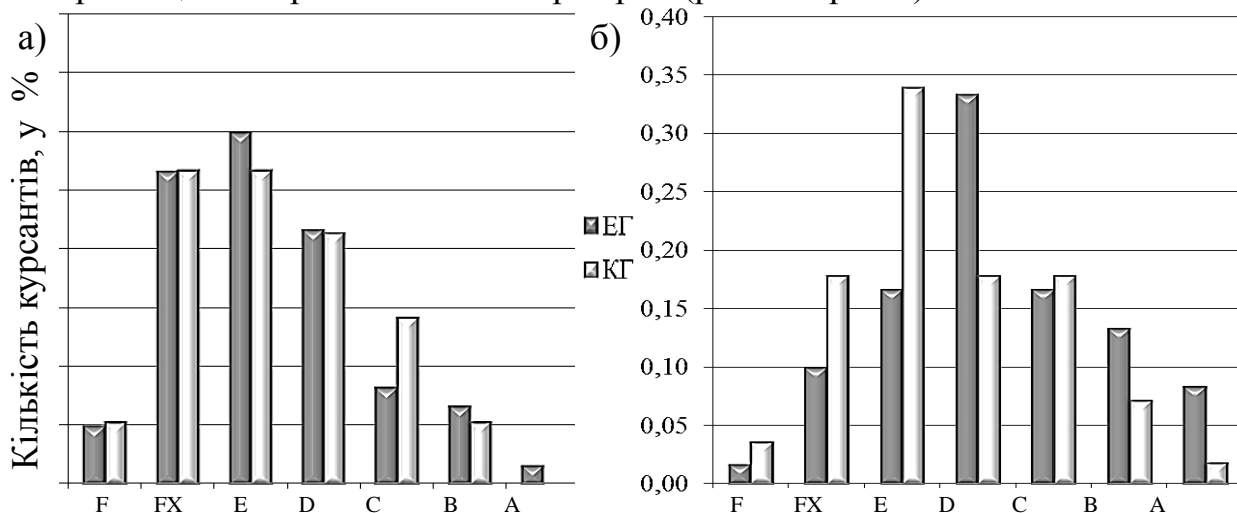


Рис.3. Діаграма рівнів знань курсантів у КГ та ЕГ на початку експерименту (а) та наприкінці експерименту (б) (рівні за шкалою *ECTS*)

За критерієм Колмогорова-Смірнова було сформульовано нульову гіпотезу  $H_{01}$ : закони розподілу випадкових величин  $X_3$  (успішності засвоєння знань в ЕГ) та  $Y_3$  (успішності засвоєння знань в КГ) на початку експериментальної перевірки однакові.

Значення статистики для порівняння успішності знань з фізики на початку експерименту:  $T_1 = 0,03$ , рівень значущості  $\alpha = 0,05$ , критичне значення статистики  $W_{1-\alpha} = 0,25$ . Оскільки  $T_1 < W_{1-\alpha}$ , приймаємо нульову гіпотезу  $H_{01}$ .

Значення статистик успішності засвоєння знань з фізики в кінці експериментальної перевірки:  $T_1 = T_3 = 0,27$ ,  $T_2 = 0$ , рівень значущості  $\alpha = 0,05$ , критичне значення статистики  $W_{1-\alpha} = 0,25$ . Оскільки  $T_1 > W_{1-\alpha}$ , ми відхиляємо

нульову гіпотезу  $H'_{01}$  про рівність розподілів успішності знань в КГ та ЕГ в кінці педагогічного експерименту. Оскільки  $T_3 > W_{1-\alpha}$ , то рівень успішності засвоєння знань в ЕГ вищий, ніж рівень успішності засвоєння знань з фізики в КГ.

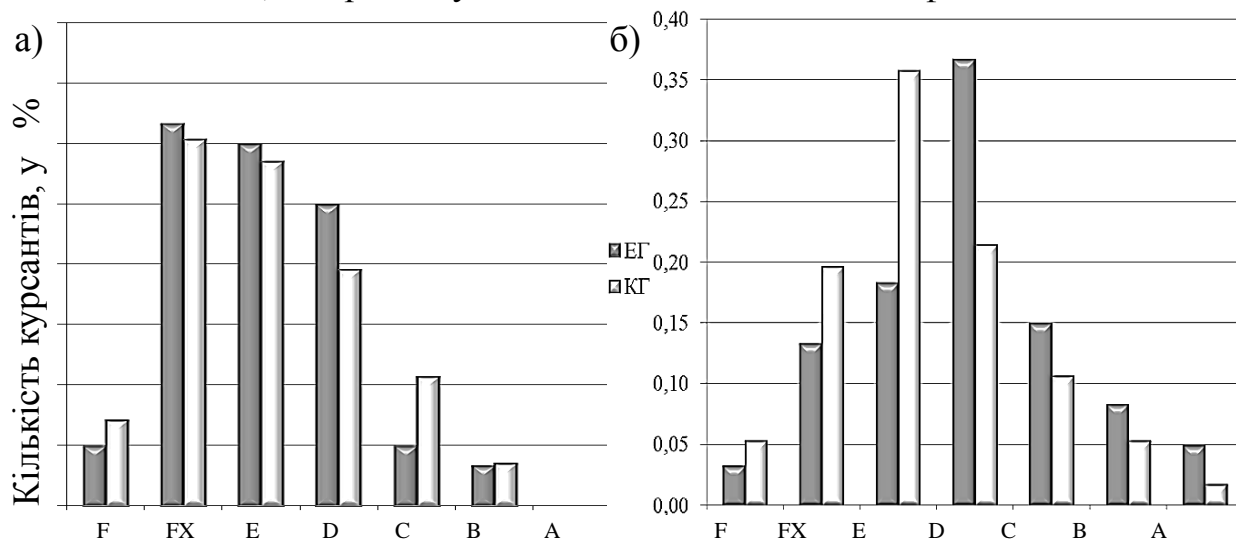


Рис.4. Діаграма рівнів умінь курсантів у КГ та ЕГ початку експерименту (а) та наприкінці експерименту (б) (рівні за шкалою ECTS)

Нульова гіпотеза  $H_{02}$ : закони розподілу випадкових величин  $X_y$  (успішності опанування уміннями в ЕГ) та  $Y_y$  (успішності опанування уміннями в КГ) на початку експериментальної перевірки однакові.

Значення статистики для порівняння рівнів опанування уміннями з фізики на початку експерименту:  $T_1 = 0,06$ , рівень значущості  $\alpha = 0,05$ , критичне значення статистики  $W_{1-\alpha} = 0,253$ . Оскільки  $T_1 < W_{1-\alpha}$ , приймаємо нульову гіпотезу  $H_{02}$ .

Значення статистик для порівняння успішності опанування уміннями з фізики в кінці експериментальної перевірки:  $T_1 = T_3 = 0,26$ ,  $T_2 = 0$ , рівень значущості  $\alpha = 0,05$ , критичне значення статистики:  $W_{1-\alpha} = 0,25$ . Оскільки  $T_1 > W_{1-\alpha}$ , ми відхиляємо нульову гіпотезу  $H'_{02}$  про рівність розподілів успішності опанування уміннями в КГ та ЕГ в кінці експериментальної перевірки. Оскільки  $T_3 > W_{1-\alpha}$ , то рівень успішності опанування уміннями в ЕГ вищий, ніж рівень успішності опанування уміннями з фізики в КГ.

Таким чином, результати експериментальної перевірки створеної ММСНФ та експертної оцінки пропонованого ППЗ та його методичного забезпечення підтверджують основну гіпотезу нашого дослідження.

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведене теоретичне узагальнення результатів вивчення проблеми створення та використання ППЗ у навчанні фізики ОССУ авіаційного профілю. Результати проведеного дослідження підтвердили положення висунутої гіпотези і дозволили сформулювати такі **висновки**:

1. Теоретичний аналіз першоджерел з методики навчання розділу «Механіка» підтвердив, що фізика є науковим фундаментом якісного оволодіння професійно важливими ЗУН при підготовці ОССУ авіаційного профілю, і тому існує потреба у побудові сучасної ММСНФ з метою

забезпечення ефективного рівня навчальних досягнень, яка має базуватися на таких засадах: реалізації принципів фундаментальності та професійної спрямованості змісту, форм, методів і засобів навчання; гуманізації процесу навчання, яка реалізується через технології самонавчання на основі ППЗ; реалізації комп'ютерно-орієнтованого навчання фізики на принципах розвивального навчання, індивідуалізації і диференціації навчання, діяльнісному підході, поєднанні колективної та індивідуальної навчально-пізнавальної діяльності курсантів тощо.

2. Запропонована ММСНФ ОССУ авіаційного профілю представлена такими складовими: 1 – *інваріантною складовою* (зміст якої є ядром фізичних знань як загальнонаукової дисципліни) та *варіативною складовою* розділу «Механіка», яка включає: а) використання завдань з передтренажерної підготовки ОССУ з ІМ авіаційних приладів, що є засобами розвитку образного мислення, зокрема початкового формування образу польоту, для вимірювання та визначення фізичних величин і параметрів при розв'язуванні професійно спрямованих задач з фізики; б) розширення та доповнення теоретичного матеріалу з фізики елементами інших професійно спрямованих та спеціальних дисциплін; в) доповнення переліку навчальних задач з фізики задачами прикладного змісту; г) введення нових лабораторних робіт (на основі комп'ютерного моделювання) професійного спрямування; 2 - *методикою вивчення навчального матеріалу та методичним забезпеченням навчальної діяльності курсантів* на всіх її етапах; 3 - *методикою організації самостійного навчання*; 4 - *методичним забезпеченням і створеними засобами навчально-пізнавальної діяльності* (посібники, ППЗ).

3. Основними *ергономічними* засадами створення та використання ППЗ з фізики у процесі навчання ОССУ авіаційного профілю є відповідність гігієнічним, антропометричним, фізіологічним, психофізіологічним та психологічним вимогам. До *дидактичних засад* створення ППЗ з фізики для ОССУ авіаційного профілю відносяться: а) відповідність змісту ППЗ змістовому компоненту розробленої ММСНФ (інваріантної та варіативної складових змісту навчання); б) відповідність принципам навчання ОССУ, зокрема, принципу професійної спрямованості; в) створення умов для можливості використання різних *методів* емпіричного й теоретичного рівнів пізнання у процесі навчання фізики; г) можливість використання ППЗ під час різних *форм організації* навчання фізики: лекційних, практичних та лабораторних заняттях, з метою контролю та оцінювання ЗУН, в ході самостійної роботи; д) можливість урахування спілкування студента з викладачами та однокурсниками, що передбачає наявність у ППЗ логічних взаємозв'язків (гіперпосилань) між фізичними поняттями та величинами, схематичних анімаційних рисунків; модельність фізичних законів і понять.

4. Створено ППЗ «Фізика. Механіка» для курсантів авіаційних ВНЗ з модуля «Механіка» для реалізації запропонованої ММСНФ, на що отримано авторське свідоцтво № 50513, методика запровадження у навчальному процесі якого розкрита у двох посібниках і впроваджена у навчальному процесі п'яти ВНЗ.



5. Експериментальна перевірка ефективності запропонованої моделі методичної системи навчання фізики та ППЗ «Фізика. Механіка» і методичного їх забезпечення в авіаційному ВНЗ за критеріями Колмогорова-Смірнова з охопленням 331 респондента дозволила отримати на рівні значущості  $\alpha = 0,05$  наступні значення статистик: а) у порівнянні успішності знань з фізики:  $T_1 = T_3 = 0,27$ ,  $T_2 = 0$ , критичне значення статистики  $W_{1-\alpha} = 0,25$ ; б) для порівняння успішності опанування уміннями з фізики:  $T_1 = T_3 = 0,26$ ,  $T_2 = 0$ , критичне значення статистики  $W_{1-\alpha} = 0,25$ , що дає підстави стверджувати про статистичну значущість позитивної динаміки рівнів розподілу успішності навчальних досягнень студентів з фізики та зробити висновок про ефективність запропонованої моделі і розробленого ППЗ.

Експертна оцінка методичного забезпечення створеної ММСНФ підтвердила високі дидактичні (на рівні 97%), інформаційні (на рівні 94%), науково-технічні (на рівні 93%) вимоги та її узгодженість (на рівні 92%) зі змістом навчального матеріалу діючих програм вивчення фізики в авіаційному ВНЗ, що підтверджує основну гіпотезу нашого дослідження.

Перспективи подальших досліджень пов'язані: а) зі створенням та побудовою ППЗ з фізики для курсантів авіаційних ВНЗ з адаптивною системою контролю, яка крім оцінювання ЗУН курсантів, виявляла б причини їхніх систематичних помилок і вказувала б шляхи їх усунення; б) з розробкою ППЗ з інших модулів дисципліни «Фізика» та їх методичного забезпечення.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

*Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. Величко С.П. Проблема використання інформаційно-комунікаційних засобів у процесі навчання фізики в авіаційних ВНЗ / С.П. Величко, **О.В. Задорожна** // Вісник Черкаського університету. Серія : Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 12 (225). – С. 35-38.
2. Величко С. Використання комп'ютерних технологій під час лекційних демонстрацій з курсу загальної фізики в авіаційних ВНЗ / Степан Величко, **Оксана Задорожна** // Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 108, ч. 2. – С. 187-192. – (КДПУ ім. В. Винниченка).
3. Величко С.П. Особливості тестового контролю з курсу загальної фізики з модуля «Механіка» у вищих авіаційних навчальних закладах та його реалізація у програмних засобах навчання / С.П. Величко, **О.В. Задорожна** // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології. – 2012. – №5(23). – С. 10-18. – (СумДПУ імені А.С. Макаренка).
4. Задорожна О. Моніторинг навчальних досягнень з фізики курсантів вищих авіаційних навчальних закладів / **Оксана Задорожна**, Степан Величко // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – 2012. – Ч.4. – С. 131-138.
5. Величко С. Особливості виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики на основі ІКТ у вищих авіаційних навчальних закладах / Степан Величко, **Оксана Задорожна** // Наукові записки. Серія : Проблеми

методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2013. – Вип. 3. – С. 36-43. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

6. Задорожна О. Результати впровадження нових інформаційних технологій навчання фізики у вищих навчальних закладах авіаційного профілю / Оксана Задорожна // Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2013. – Вип. 4, ч.1. – С. 147-152. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

*Публікації у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз:*

7. Величко С.П. Особливості розв'язування задач професійного спрямування при навчанні фізики пілотів за допомогою програмних засобів навчання / С.П. Величко, **О.В. Задорожна** // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія : педагогічна. – 2012. – Вип. 18 : Інновації в навчанні фізики : національний та міжнародний досвід. – С. 108 – 111. – (Index Copernicus International).

8. Величко С.П. Розробка лабораторних робіт з курсу загальної фізики на основі ІКТ у вищих авіаційних навчальних закладах / С.П. Величко, **О.В. Задорожна**, О.М. Дмитрієв // Сборник научных трудов SWorld. – Одеса, 2013. – Вып. 2. – Т. 16 : Педагогика, психология и социология. – С. 59-65. – (РИНЦ).

**Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:**

*Авторське свідоцтво:*

9. А.с. Програмний продукт «Фізика. Механіка» / **О.В. Задорожна**, О.В. Задорожний, С.П. Величко, Т.Ф. Шмельова (Україна). - №50513; заявл. 31.05.2013 №50718; зареєстр. 30.07.2013.

*Посібники:*

10. Задорожна О.В. Фізика. Механіка : Дидактичний матеріал для перевірки знань курсантів вищих навчальних закладів авіаційного профілю. [навч.-методич. посібник] / Оксана Володимирівна Задорожна. – Кіровоград : ПП «Ексклюзив-Систем», 2013. – 124 с.

11. Задорожна О.В. Дидактичний матеріал для проведення занять з фізики у вищих навчальних закладах авіаційного профілю на базі педагогічного програмного засобу «Фізика. Механіка»: [методичний посібник] / **О.В. Задорожна**, С.П. Величко. – Кіровоград : ПП «Ексклюзив-Систем», 2013. – 117 с.

*Методичні рекомендації:*

12. Задорожна О.В. Педагогічні програмні засоби з фізики та їх місце у навчальному процесі / Оксана Володимирівна Задорожна. – Кіровоград : Вид-во КЛА НАУ, 2014. – 112 с.

*Тези доповідей та інші матеріали наукових конференцій:*

13. Величко С.П. Використання ІКТ у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін майбутніми операторами складних систем / С.П. Величко, **О.В. Задорожна** // Сучасні інформаційні технології в управлінні

та професійній підготовці операторів складних систем : міжнар. наук.-практ. конф., 27-28 жовт. 2011 р. : тези доп. – Кіровоград, 2011. – С. 222-224.

14. Величко С.П. Особливості використання інформаційно-комунікаційних засобів у процесі навчання фізики в авіаційних ВНЗ / С.П. Величко, **О.В. Задорожна** // Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики : всеукр. наук.-практ. конф., 26-28 квіт. 2012 р. : зб. матеріалів. – Черкаси, 2012. – С. 12-14.

15. Величко С.П. Особливості використання комп'ютерних технологій під час лекційних демонстрацій з курсу загальної фізики в авіаційних ВНЗ / С.П. Величко, **О.В. Задорожна** // Засоби і технології сучасного навчального середовища : міжнар. наук.-практ. конф., 27-28 квіт. 2012 р. : тези доп. – Кіровоград, 2012. – С. 84-85.

16. Величко С. Контроль навчальних досягнень з фізики курсантів вищих навчальних закладів авіаційного профілю / С. Величко, **О. Задорожна** // Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи : всеукр. наук.-практ. конф., 18-19 жовт. 2012 р. : тези доп. – Умань, 2012. – С. 29-32.

17. Задорожна О.В. Професійне наповнення змісту навчання фізики курсантів вищих авіаційних навчальних закладів / С.П. Величко, **О.В. Задорожна** // Управління високошвидкісними рухомими об'єктами та професійна підготовка операторів складних систем : міжнар. наук.-практ. конф., 15-16 лист. 2012 р. : тези доп. – Кіровоград, 2012. – С.280-282.

18. Задорожна О.В. Использование FLASH PROFESSIONAL CS6 при создании педагогических программных средств обучения физики / О.В.Задорожна // Сучасні напрямки розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління : міжнар. наук.-тех. конф., 11-12 квіт. 2013 р. : програма і тези доп. – Полтава, 2013. – С. 56.

19. Задорожна О.В. Аналіз результатів впровадження моделі навчання фізики на основі педагогічного програмного засобу «Фізика. Механіка» / О.В.Задорожна // Засоби і технології сучасного навчального середовища : наук.-практ. конф., 17-18 трав. 2013 р. : тези доп. – Кіровоград, 2013. – С.96-97.

20. Задорожна О.В. Використання інформаційних моделей у процесі навчання фізики операторів складних систем управління у ВНЗ авіаційного профілю / О.В. Задорожна // Управління високошвидкісними рухомими об'єктами та професійна підготовка операторів складних систем : міжнар. наук.-практ. конф., 27-28 лист. 2013 р. : тези доп. – Кіровоград, 2013. – С.269-270.

## АНОТАЦІЇ

**Задорожна О.В. Методичні засади створення та використання педагогічних програмних засобів у процесі навчання фізики студентів вищих авіаційних навчальних закладів.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). – Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка МОН України, Кіровоград, 2014.

У дисертації обґрунтовані теоретичні засади і представлена модель методичної системи навчання фізики операторів складних систем управління авіаційного профілю. Встановлено, що у такій моделі використання на заняттях з фізики педагогічних програмних засобів з інформаційними моделями авіаційних приладів, що знаходяться на борту літака, сприяють підвищенню рівня успішності опанування знань й умінь курсантів, оскільки спрямовані на формування взаємозв'язку між фізичними поняттями, теоріями й законами та вміннями їх використовувати при розв'язуванні нестандартних, практичних та прикладних завдань професійного спрямування, а також розвиває вміння розуміти сутність і зміст інформації, яка представлена в екранно-звуковій формі. Це дозволяє поєднувати елементи розробленого педагогічного програмного засобу навчання фізики з елементами передтренажерної підготовки курсантів ВНЗ авіаційного профілю.

Обґрунтовано критерії рівнів навчальних досягнень з фізики для курсантів авіаційних ВНЗ та експериментально доведена ефективність розробленої ММСНФ курсантів на основі ППЗ «Фізика. Механіка».

Експертна оцінка створеного методичного забезпечення ММСНФ підтвердила високі дидактичні, інформаційні, науково-технічні вимоги та її узгодженість зі змістом навчального матеріалу згідно діючих програм вивчення фізики в авіаційному ВНЗ.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, педагогічний програмний засіб, модель методичної системи навчання фізики, інформаційна модель, фізика.

**Задорожная О.В. Методические основы создания и использования педагогических программных средств в процессе обучения физике студентов высших авиационных учебных заведений.** – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физика). – Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко, Кировоград, 2014.

Диссертация посвящена вопросам повышения уровня знаний, умений и навыков (ЗУН) курсантов авиационных высших учебных заведений (ВУЗ) на основе использования в процессе обучения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), в частности педагогических программных средств (ППС), методики их внедрения на различных видах занятий по физике.

В первом разделе рассмотрены психолого-педагогические основы обучения операторов сложных систем управления (ОССУ); выделены основные положения для создания и реализации модели методической системы обучения физике (ММСОФ) ОССУ авиационного профиля; установлено, что учебная деятельность по физике будущих ОССУ авиационных специальностей должна быть нацелена на развитие умений пользоваться основными умственными приемами: анализа, синтеза, моделирование ситуации в соответствии с основными законами и принципами физики, и на основе выбранной

физической модели правильно решать проблемные ситуации; обосновано целесообразность использования информационных моделей (ИМ) авиационных приборов, разработанных с помощью компьютерного моделирования, которые реализовываются через подборку прикладных задач и упражнений авиационного содержания с целью развития умения быстро переходить из языка символов на язык образов и наоборот; раскрыта сущность профессиональной направленности обучения физике при подготовке будущих пилотов, инженеров и диспетчеров, целью которой является совершенствование процесса формирования комплексных ЗУН; предложена схема ММСОФ ОССУ авиационного профиля, которая включает взаимосвязи целей методики обучения физике, принципов и средств обучения содержательного компонента, который реализуется через организацию самостоятельной работы курсантов, развитие практических умений и навыков, мониторинг ЗУН, изложение нового материала.

Во втором разделе раскрыты методические преимущества ППС по физике перед традиционными средствами обучения, их классификацию соответственно педагогическим задачам, проиллюстрированы функции и основные элементы ППС; выделены теоретико-методические основы создания ППС обучения физике; представлено схему взаимосвязей основных элементов в методике использования ППС «Фізика. Механіка»; разработана методика обучения физике с использованием этого ППС на основе предложенной ММСОФ ОССУ авиационного профиля: на лекционных занятиях с помощью подсистемы «Демонстрації»; показаны особенности проведения практических занятий на основе подсистемы «Задачі»; выделены особенности выполнения авторских лабораторных работ по курсу физики на основе ППС с помощью подсистемы «Лабораторні роботи», которая включает в себя разделы: теоретические сведения, ход работы, проведение измерений, оценивание теоретических знаний с помощью контрольных вопросов; методика организации самостоятельной работы в предложенной ММСОФ с помощью комплексного использования всех подсистем, в которых обязательными элементами являются ИМ авиационных приборов; тестовый контроль ЗУН курсантов по модулю «Механіка» и его реализация в ППС «Фізика. Механіка».

В третьем разделе описаны критерии уровней сформированности знаний и умений курсантов по физике; описаны основные этапы проведения педагогического эксперимента и его результаты; статистически подтверждена эффективность ММСОФ (с помощью критерия Колмогорова-Смирнова); проведена экспертная оценка предложенного ППС «Фізика. Механіка» и его методического обеспечения, представленные в виде двух пособий. Педагогический эксперимент и экспертная оценка подтвердили предположение о том, что внедрение ИКТ в сочетании с высокотехнологическими тренажерами для подготовки ОССУ авиационного профиля в процессе обучения физике способствует повышению учебных достижений курсантов по физике.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, педагогическое программное средство, модель методической системы обучения физике, информационная модель, физика.

**Zadorozhnaya O.V. Methodological grounds for creating and applying pedagogical software in the process of teaching Physics to students of institutions of higher learning.** – Published as a manuscript.

The thesis for acquiring the pedagogical sciences candidate degree in speciality 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching (Physics) – Volodymyr Vynnychenko Kirovograd State Pedagogical University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kirovograd, 2014.

In the dissertation the model of methodological systems of teaching Physics to operators of complex management systems in aviation. It has been found, that applying the classes of Physics pedagogical software with informational models of aviation devices, located on board the plane, facilitate improving the level of progress in the digestion of cadets' knowledge and skills, as they are aimed at molding interaction between physical notions, theories as well as laws and the ability to use them when solving non-standard, practical and applied tasks of professional orientation, developing the ability to percept the essence and content of information, presented in screen-sound form. This enables correlating the elements of the developed pedagogical software of teaching Physics with the elements of pre-simulators training of cadets in aviation institutions.

The level criteria of studying achievements in Physics for cadets of aviation institutions of higher learning have been grounded and the efficiency of the developed model for methodological system of teaching Physics to cadets on the basis of the framed pedagogical software «Physics. Mechanics» has been given experimental proofs.

**Key words:** information-communication technologies, pedagogical software, model of methodological system of teaching Physics, informational model, Physics.

свідоцтво про внесення суб`єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,  
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції  
Серія ДК № 977 від 05.07.2002 р.

Підп. До друку 12.09.2014 р. Формат 60x84 1/16. Папір офсетний.  
Друк різнограф. Ум. друк. арк. 0,9. Тираж 130 прим. Зам. № 0394

---

Видавництво  
Кіровоградської льотної академії  
Національного авіаційного університету

м. Кіровоград,  
вул. Добровольського, 1,  
тел. (0522) 39-44-37