

- вченню займати активну позицію, що є обов'язковою умовою придбання міцніших знань;

- вченню аналізувати факти, висувати гіпотези, давати вірну оцінку власним діям, робити аргументовані висновки.

Використання ТРКМ на уроках фізики дозволяє зробити процес навчання цікавим і пізнавальним, а також сприяє формуванню предметної компетентності.

**Перспективи подальшого розвитку.** Розробка моделі розвитку критичного мислення при навчанні фізики у старшій школі.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Заір-Бек С.І. Развитие критического мышления на уроке: пособие для учителя / С.І. Заір-Бек, І.В. Муштавинська. – Москва: Просвещение, 2004. – 173 с.
2. Ліпкіна А.И. Критичность и самооценка в учебной деятельности / Ліпкіна А.И., Рибак Л.А. – Москва : «Просвещение», 1968. – 142 с.
3. Марченко О.Г. Формування критичного мислення школярів / О. Г. Марченко. – Харків : Вид. група "Основа" : "Тріада +", 2007. – 160 с.
4. Махмутов М.І. Проблемное обучение. Основные вопросы теории / М.І. Махмутов. - Москва : «Педагогика», 1975. – 368с.
5. Пометун О.І. Енциклопедія інтерактивного навчання / О.І.Пометун. – К., 2007. – 144 с.
6. Тягло О.В. Критичне мислення: навчальний посібник / Тягло О.В. Х: Вид. група «Основа», 2008. – 189с.
7. Халперн Д. Психология критического мышления / [пер. р англ. Н.Мальгина и др.] – 4-е международ. изд. - Москва : «Питер», 2000. – 512 с.
8. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект : посібник для вчителів і студентів / В.Д. Шарко. – К., 2005. – 220 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Костиніч Ольга Сергіївна** – аспірантка кафедри методики викладання фізико-математичних дисциплін та інформаційних технологій у навчанні Бердянського державного педагогічного університету.

*Коло наукових інтересів:* Розвиток критичного мислення учнів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

## МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ В УНІВЕРСИТЕТІ АВІАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ

**Олена КУЗНЕЦОВА**

*У статті показано, що у сучасних умовах тотального скорочення аудиторних навчальних годин на вивчення курсу загальної фізики в авіаційному університеті на перший план виступає самостійна робота студентів. Подано організаційні засади практичних та лабораторних занять за модульно-рейтинговою технологією навчання, за якими реально здійснено ефективний аудиторний контроль результатів самостійної поза аудиторної роботи.*

*The paper shows that under current conditions the total reduction of classroom training hours for the course in general physics Aviation University at the forefront of students' independent work. Filed organizational principles practical and laboratory lessons for module-rating technology of education, which really made effective classroom control results of independent outside classroom work.*

**Вступ.** Модульно-рейтингова технологія навчання загальної фізики, яка є предметом обговорення, історично з'явилась як результат конструктивного ставлення до організаційно-методичних проблем у вітчизняній вищій школі, що особливо загострились протягом останнього десятиріччя. У більш вузькому плані це стосується ділянки *фундаментальної підготовки майбутніх авіаційних інженерів*, яких готують для роботи на підприємствах сучасної авіаційної галузі. Сказане, в основному, обумовлено новими «Болонськими» завданнями, які поставлено перед сучасною вітчизняною вищою школою [2], та введенням «екстремальних» співвідношень аудиторних та поза аудиторних навчальних годин у сучасні навчальні плани з курсу загальної фізики для авіаційних спеціальностей. У табл. 1 подано кількість навчальних годин, відведених на вивчення курсу загальної фізики для студентів авіаційних спеціальностей. Слід зазначити, що впродовж останніх десяти років спостерігається:

Таблиця 1

Перелік спеціальностей та кількість годин на вивчення курсу загальної фізики

Спеціальність	Рік	Усього год	Усього аудиторні год	Самостійна робота	Індивідуальна робота
6.050103 Програмна інженерія	2008	144	80	64	–
	2011	144	72	72	–
6.040106 Екологія та охорона навколишнього середовища	2001	243	123	105	15
	2003	243	123	105	15
	2011	252	123	129	–
7.06010105 Автомобільні дороги та аеродроми	2003	297	176	101	20
	2006	270	157	93	20
	2011	270	157	113	–
7.06010101 Промислове і цивільне будівництво	2002	297	176	101	20
	2006	270	157	93	20
	2011	270	157	113	–
6.051401 Біотехнологія	2003	378	194	169	15
	2006	270	175	95	–
	2011	270	175	95	–
6.050202 Автоматика та автоматизація на транспорті	2003	297	174	103	20
	2011	360	210	150	–
6.051301 Хімічна технологія палива і вуглецевих матеріалів	2003	378	194	169	15
	2005	297	175	107	15
	2011	324	175	149	–
6.070103 Обслуговування повітряних суден	2003	297	176	106	15
	2009	306	176	115	15
	2011	306	176	130	–
6.051101 Авіа- та ракетобудування	2009	324	176	133	15
	2011	324	176	133	–
6.080101 Землеустрій та кадастр	2003	297	176	106	15
	2005	324	176	128	20
	2011	324	158	166	–
6.051501 Видавничо-поліграфічна справа	2008	324	191	113	20
	2011	324	191	133	–
7.05010101 Інформаційні управляючі системи та технології	2001	432	242	170	20
	2003	432	242	170	20
	2011	216	140	76	–
7.05010102 Інформаційні технології проектування	2003	432	242	170	20
	2011	216	140	76	–
7.05010201 Комп'ютерні системи та мережі	2001	432	242	170	20
	2011	270	158	112	–
7.05010202 Системне програмування	2003	432	242	170	20
	2011	270	158	112	–
7.05150102 Технологія електронних мультимедійних видань	2004	432	242	170	20
	2011	270	158	112	–

- тотальне зменшення як загальної кількості, так і кількості аудиторних навчальних годин, призначених у робочих навчальних планах на вивчення курсу загальної фізики;
- збільшення кількості навчальних годин, відведених на *самостійну* роботу студентів, в тому числі, й при винятковому зростанні загальної кількості навчальних годин;
- перехід від вивчення загальної фізики замість трьох семестрів впродовж двох і, навіть, одного (спеціальність 6.050103 Програма інженерія);
- повна відсутність годин на проведення практичних занять або зазначені години заплановано тільки в першому семестрі.

Таким чином, впливає висновок про те, що поза аудиторна самостійна робота студентів стає *центром тяжіння* всього сучасного навчального процесу з загальної фізики. Вказане переміщення акцентів з аудиторних форм навчання на поза аудиторну самостійну роботу студентів вимагає адекватного підходу до організації всього навчального процесу, в тому числі, самостійної (аудиторної та поза аудиторної) роботи студентів через розробку та впровадження нових модульно-рейтингових технологій [1].

В обговорюваній модульно-рейтинговій технології навчання базовою із ключових елементів є спеціальна форма організації *самостійної* аудиторної та поза аудиторної роботи студентів. Для останньої є характерним використання ряду специфічних організаційних і методичних прийомів та методів *контролю* її ефективності.

**Організація самостійної роботи на практичних заняттях.** У розробленій модульно-рейтинговій технології теми практичних занять сформовані в такій послідовності, що кожній темі практичного заняття передують відповідний лекційний матеріал. Тобто, перед самостійною підготовкою до практичного заняття студентів пропонується аудиторно прослухати та самостійно вивчити належний лекційний матеріал. Слід акцентувати, що у запропонованій модульно-рейтинговій технології особливе місце посідає саме завдання прищеплення студентам вмінь та навичок *самостійної* роботи з навчальною літературою. Вказана схема організації повністю (в рамках наявних можливостей) відповідає вказаним вимогам.

Далі зазначимо один із ключових моментів організації навчального процесу за обговорюваною методикою. Як відомо, загальну фізику в авіаційному вищому навчальному закладі (ВНЗ) освіти студенти починають вивчати на першому курсі з першого або другого семестру. Студенти-першокурсники — це, по суті, ще вчорашні школярі із своєю специфічною віковою психологією та звичкою до виконання завдань під наглядом вчителя. Тому, як показує досвід роботи за запропонованою модульно-рейтинговою технологією, різкий перехід від школи до ВНЗ має бути організовано якомога плавно та м'яко. Саме використання даної організаційної схеми і дозволяє досягти вказану мету практично: студенти-першокурсники *поступово* привчаються до університетської системи самостійної роботи над навчальним матеріалом у комбінації з його вивченням під час аудиторних занять.

На кожне практичне заняття студенти мають розв'язати, так звані, обов'язкові задачі (загальні), номери яких *однакові для всіх студентів потоку*. При цьому контроль цієї форми роботи побудовано так, щоб успішні студенти в процесі підготовки до заняття консультували і, по суті, навчали менш успішних чи менш працьовитих. Для стимулювання даного процесу передбачено проведення усного індивідуального контролю у формі *захисту* розв'язків задач з виставленням поточної оцінки чи заліку (що залежить від кількості студентів у групі). У такому випадку, у будь-якому разі, студент повинен добре вивчити як тему, з якої розв'язується кожна задача, так і характерні особливості її розв'язку. Номери таких обов'язкових (загальних для всіх студентів) задач наведено в «Плані організації навчального процесу», тобто вони видаються студентам на початку семестру.

У рамках запропонованої модульно-рейтинговій технології на практичному занятті організовано поглиблений контроль результатів *самостійної* поза аудиторної роботи студентів, методика якого базується на використанні спеціальних *консультаційно-контрольних форм* навчання. При цьому на консультативній частині практичного заняття обговорюються *тільки ті задачі та теоретичні питання*, які викликали труднощі під час *самостійного домашнього* їх розв'язування та вивчення. Частково це здійснюється у процесі захисту обов'язкових задач, про що було сказано вище. Іншою формою контролю є проведення письмової контрольної роботи на початку кожного заняття з лекційного матеріалу попередніх лекцій (чи лекції).

Крім однакових обов'язкових задач студенти також повинні розв'язати та захистити розв'язки ще й індивідуальних задач, які призначаються кожному студенту окремо. Таблиці з

варіантами номерів індивідуальних задач складає лектор окремо для кожної академічної групи. Тематично індивідуальні задачі у кожному варіанті охоплюють всі теми практичних занять, а їхня кількість відповідає кількості годин самостійної роботи студентів, запланованих робочими навчальними планами певної спеціальності. Списки індивідуальних задач на весь семестр для кожного практичного заняття кожного модуля студенти отримують на першому ж занятті. З «Плану організації навчального процесу» вони знають терміни, коли потрібно захистити розв'язки цих задач.

**Організація самостійної роботи на лабораторному занятті.** Як вже було сказано раніше, переважна більшість робочих навчальних планів у II та III семестрах (спеціальність 6.051501 Видавничо-поліграфічна справа) не містять години, заплановані для проведення практичних занять з загальної фізики. Проте, методичні завдання, які є принципово традиційними в курсі загальної фізики для майбутніх авіаційних інженерів, залишаються незмінними. Перш за все, це формування у студентів, починаючи з першого курсу, характерних вмінь та навичок, необхідних для майбутньої професійної діяльності, у тому числі:

- робити математичний опис реальних об'єктів вивчення (математичне моделювання),
- здійснювати постановку і математичний розв'язок задачі,
- проводити фізичний аналіз отриманих розв'язків (елементи дослідницької діяльності).

Іншим завданням є сприяння більш глибокому засвоєнню теоретичного, в тому числі, лекційного матеріалу, через різні форми контролю. У зв'язку із вище сказаним, у розробленій модульно-рейтинговій технології запроваджено спеціальний організаційно-методичний прийом. Суть його полягає в тому, що частина навчального часу, запланованого на лабораторні заняття, переведено в розряд годин, які призначено для проведення *теоретичної частини* лабораторної роботи. У такому випадку, ця специфічна теоретична частина лабораторної роботи, по своїй суті, становить не що інше як своєрідне «мініпрактичне» заняття, організаційні схеми якого мало відрізняються від вище описаних. Тобто, при цьому також передбачено виконання обов'язкових та індивідуальних задач та консультаційно-контрольна частина заняття. Єдиною відмінністю такого «мініпрактичного» заняття від «звичайного» є те, що воно тематично тісно пов'язане з експериментальною частиною лабораторної роботи, що потім виконується.

Як відомо, в залежності від схеми взаємодії учасників навчального процесу загальні форми організації навчання можна розділити на такі види:

- фронтальні,
- колективні,
- групові,
- парні,
- індивідуальні.

Такий поділ загальних форм навчання ґрунтується на характеристиці особливостей комунікативної взаємодії, з одного боку, між викладачем та студентами, з другого, між самими студентами. *Фронтальна* форма навчання характерна для роботи студентів при опрацюванні одного того самого змісту, при виконанні одного того самого виду діяльності. Під час фронтальної форми навчання викладач працює з повною групою в переважно єдиному темпі, при цьому студенти виконують спільні завдання.

Від фронтальної *колективну* форму навчання відрізняє те, що група студентів розглядається як цілісний колектив, який має лідерів, що виявляється через особливості взаємодії між ними. *Групова* форма навчання відрізняється тим, що із студентів формуються групи невеликої кількості, які об'єднуються на основі взаємних товариських стосунків між студентами. У *парному* навчанні має місце навчальна взаємодія між двома студентами. Особливо ефективна така форма організації навчання (як і групова), коли до складу пари (групи) належать студенти з різною мотивацією до навчання або різним рівнем підготовки. Обговорюючи завдання, між ними відбувається взаємонавчання та взаємоконтроль самостійно опрацьованого навчального матеріалу. В *індивідуальній* формі навчання викладач взаємодіє особисто із студентом.

Враховуючи психологічні вікові особливості студентів I курсу, в I семестрі вивчення загальної фізики виконання лабораторних робіт організовано саме за *фронтальним* принципом, тобто студенти кожної підгрупи виконують однакову в межах підгрупи роботу (тобто група розділена на дві частини) за встановленим графіком, який складений таким чином, що вони виконуються за темами, які вже раніше опрацьовано на лекції та практичному занятті. Тут теж

закладено організаційно-методичний прийом поступового індивідуально-групового залучення студентів-першокурсників до самостійної роботи з навчальною літературою при підготовці до лабораторних занять. Досвід впровадження даної модульно-рейтингової технології показує, що, як вже відзначалося, крім очевидного підвищення ефективності засвоєння запланованого обсягу знань, описана своєрідна комбінація самостійної домашньої роботи з подальшим вивченням цього ж матеріалу під час аудиторних занять допомагає додатково зменшити вплив стресових ситуацій, які нерідко виникають під час адаптації студентів-першокурсників до системи навчання прийнятої у вищому навчальному закладі.

У II та III семестрах лабораторні заняття проводяться також по підгрупах, проте, на відміну від I семестру, в межах підгрупи організація виконання експериментальної частини лабораторної роботи докорінно змінюється. При організації теоретичної частини лабораторної роботи так само застосовується вище описаний методичний індивідуально-груповий прийом у комбінації самостійної домашньої роботи студентів з вивченням цього ж матеріалу під час аудиторних занять. Організуючи ж експериментальну частину лабораторної роботи, застосовується *парна* організаційна форма навчання. Враховуючи сказане, підгрупа ділиться на *пари – бригади*, кожна з яких складається з двох студентів. Графік виконання експериментальної частини лабораторної роботи видається студентам на початку семестру і складений таким чином, що на одному і тому ж занятті бригади виконують різні за темами роботи.

Студенти мають під час самостійної домашньої роботи кожен індивідуально опрацювати тему експериментальної частини лабораторної роботи за навчальною літературою, в аудиторії на занятті отримати допуск до виконання роботи, виконати роботу та захистити результати експерименту.

Досвід роботи за запропонованою модульно-рейтинговою технологією показує, що такий поступовий перехід від індивідуально-групової до індивідуально-парної форми організації експериментальної частини лабораторної роботи допомагає студентам-першокурсникам краще пристосуватися психологічно до нової ідеології модульно-рейтингової технології та уникнути зайвих потрясінь, що, у цілому, сприяє одержанню вищих результатів у навчанні.

**Висновки.** Одною із ключових особливостей запропонованої модульно-рейтингової схеми організації навчального процесу є можливість ефективного контролю саме *самостійної* (у тому числі і поза аудиторної) роботи студента, на яку сучасними навчальними планами відводиться від шестидесяти і більше відсотків загального бюджету навчальних годин. Загальна схема організації практичних та лабораторних занять за модульно-рейтинговою схемою передбачає кардинальну зміну всієї традиційної архітектури навчального процесу з курсу загальної фізики. Як наслідок, складається своєрідна організаційно-методична ситуація, коли на перший план, як основний вид навчання, тепер виходить *самостійна* робота студентів. Практичне та лабораторне заняття у такому випадку стають єдиним місцем, де можна реально здійснити ефективний *аудиторний* контроль таких великих обсягів самостійної роботи. У зв'язку з цим, в рамках даної навчальної технології практичні та лабораторні заняття стають своєрідним *стовбуром* усього навчального курсу.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кузнецова О.Я. Організаційні засади модульно-рейтингової технології навчання в курсі фізики для інженерних спеціальностей / В.В. Куліш., О. Я. Кузнецова // Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти: зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського державного університету. — Кам'янець-Подільськ, 2007. — С. 199—203.
2. Кузнецова О.Я. Вища школа України та виклики сучасного постіндустріального світу / В.В. Куліш, О. Я. Кузнецова, Л.С. Тупчієнко. // наук. вісник дипломатичної академії України. — Вип. 13 / — К., 2007. — С. 90—98.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Кузнецова Олена Яківна** – кандидат технічних наук, доцент, заступник директора з науково-навчальної роботи Інституту новітніх технологій НАУ, професор кафедри теоретичної та прикладної фізики Національний авіаційний університет (НАУ)

*Коло наукових інтересів:* методика викладання фізики у технічних вищих навчальних закладах освіти