

**УДК 371.31**

**Чеська Таміла Юріївна**, асистент кафедри медичної фізики та інформатики державної установи «Кримський державний медичний університет ім. С. І. Георгієвського», м. Сімферополь, e-mail: [telima@ukr.net](mailto:telima@ukr.net)

## **ІНТЕРАКТИВНІ ТЕСТОВІ МОДЕЛІ У СИСТЕМІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З МЕДИЧНОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ**

### **Анотація**

На цей час фізико-математичні дисципліни в медичних ВНЗ набувають особливого значення у зв'язку з упровадженням точного знання в медицину й суміжних наук. Недостатня кількість часу, що відводиться на вивчення предмета, робить самостійну роботу студентів важливою формою навчальної діяльності. У статті розглядаються особливості самостійної роботи студентів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. Автор описує проблеми, що виникають у самостійній роботі студентів і можливі шляхи їх подолання. Перспективи подальших досліджень автор бачить у проведенні кількісних досліджень оцінки впливу різних типів навчальних і тестових завдань на успішність студентів.

**Ключові слова:** самостійна робота, медична освіта, мотивація, комунікаційні технології.

Посилення гуманізації й фундаменталізації медичної освіти зумовлює введення інтегративних дисциплін, у тому числі біофізичних і фізико-математичних, які забезпечують глибоке сприйняття їх змісту, формування наукового світогляду, а також професійно значущих і науково-орієнтованих умінь. Зростає роль фізико-математичних дисциплін у медичних ВНЗ. Це пов'язано з удосконаленням й ускладненням методів діагностики, діагностичного й лабораторного обладнання, необхідністю ясного розуміння й правильної оцінки результатів експериментального дослідження. Без глибокого розуміння фізичних процесів в організмі, фізичних основ впливу зовнішніх факторів на організм, молекулярних законів фізики неможливо правильно призначити фізіотерапевтичне або лікарське лікування. Для розуміння наслідків впливу на людину різних факторів навколишнього середовища також

потрібні глибокі фізико-математичні знання [1]. Знання математично-статистичних методів вимагає й доказова медицина, яка нині активно розвивається.

Зростання обсягу навчального матеріалу за незмінних термінів часу, який відводиться на вивчення фізико-математичних дисциплін у межах навчального плану медичного ВНЗ, перед викладачами ставить складне завдання – підвищення ефективності навчальних занять за рахунок ширшого використання сучасних навчальних технологій. Вирішення цього завдання багато дослідників шукає у єдності різних методів навчання в процесі занять. Провідною формою навчальної діяльності стає самостійна робота студентів (СРС).

Метою даної статті є розроблення моделі організації самостійної роботи студентів під час вивчення фізико-математичних дисциплін у медичних ВНЗ, яка базується на широкому використанні інформаційно-комунікаційних технологій.

Самостійна робота у ВНЗ може бути реалізована в процесі аудиторних занять: лекцій, практичних й семінарських занять, лабораторних робіт; при спілкуванні з викладачем на консультаціях, при відпрацюванні заборгованостей. Це, так звана, аудиторна самостійна робота. Слід зазначити, що ставлення до цього виду СРС у викладачів, як правило, базується на старих канонах і ними не враховуються сучасні тенденції. Для активного оволодіння знаннями в процесі аудиторної роботи необхідне розуміння навчального матеріалу, творче його сприйняття. Викладачі часто не приділяють цій проблемі особливої уваги. Слабко висвітлюються також і міждисциплінарні зв'язки, наступність дисциплін виявляється досить низькою, не зважаючи навіть на наявність програм безперервної підготовки. Знання студентів, не закріплені зв'язками є недовготривалими, мають здатність до швидкої дисипації. Особливо небажано це для дисциплін, які забезпечують фундаментальну підготовку [2].

Існує й інший вид СРС – позааудиторна. До неї відноситься робота в бібліотеці, вдома, у гуртожитку під час підготовки до занять, робота на кафедрі під час виконання студентом творчих й індивідуальних завдань.

Межі між цими видами робіт досить розмиті, а самі види самостійної роботи перетинаються. Однак, якщо аудиторна робота в навчальному процесі тією чи іншою мірою контрольована й налагоджена, є розроблені методичні посібники, навчальні ситуаційні завдання тощо, то позааудиторна СРС нині відносно мало досліджена.

Проте, розглядаючи питання самостійної роботи студентів, звичайно мають на увазі позааудиторну роботу.

В освітніх стандартах на позааудиторну роботу приділяється половина навчального часу студента, але цей норматив у багатьох випадках не витримується. Кількість й обсяг завдань на позааудиторну самостійну роботу і число контрольних заходів щодо дисципліни визначається викладачем. Багато навчальних завдань не сприяють активній роботі студентів, їхнє виконання здійснюється на рівні формальних дій, без творчого підходу й навіть без розуміння виконуваних операцій.

У більшості випадків під час вивчення фізико-математичних дисциплін студенти будують своє самостійне навчання неправильно. Таке навчання вимагає багато часу й розумової праці, а його намагаються звести до мінімуму, у кращому разі користуючись методичним посібником. І для студентів медичних ВНЗ вивчення фізико-математичних дисциплін подекуди здається важким нав'язаним програмою обов'язком. Крім цього, існує проблема так званого «гуманітарного складу мислення», коли студент із труднощами опановує саме точні науки.

Виникає об'єктивна проблема: як подати студентові медичного ВНЗ навчальний матеріал з дисциплін «Медична та біологічна фізика», «Вища математика» у такій формі, щоб зацікавити надалі до більш глибокого його вивчення. В основній масі студентів не сформована мотивація для самостійного вивчення цих дисциплін, і першочерговим завданням викладача є формування відповідної мотивації до глибокого вивчення науки.

За класифікацією П. Я. Гальперіна [3], існують три групи мотивів навчальної діяльності – зовнішня, проміжна й внутрішня. Взаємодії між ними наведені на рис. 1.

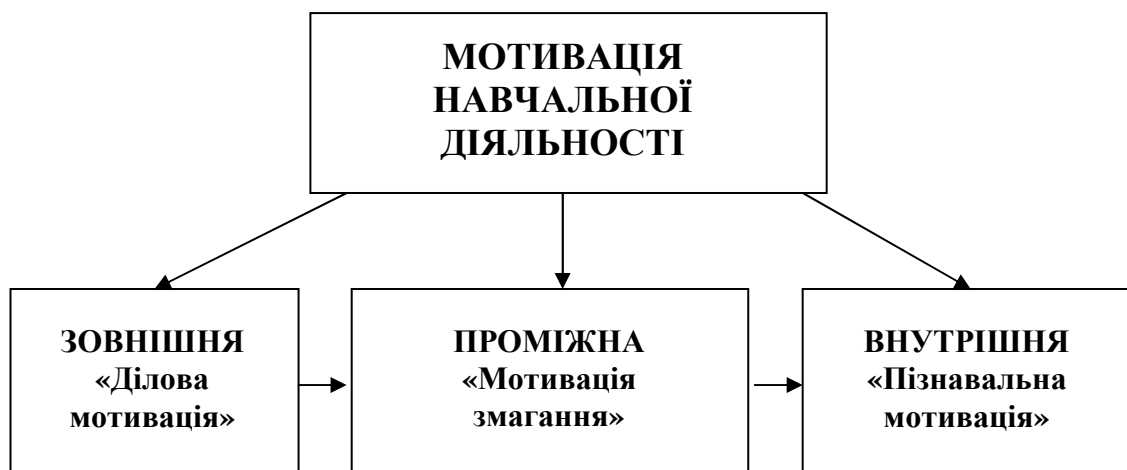


Рис. 1. Типи мотивації навчальної діяльності та можливі шляхи взаємодії

Перший тип навчальної мотивації - зовнішній, виникає, коли мотиви навчальної діяльності не пов'язані з процесом навчання, є зовнішніми стосовно нього. П. Я. Гальперін назвав це «діловою мотивацією», тобто людину цікавить те, що безпосередньо впливає на навчання, а залучає та вигода, яку обіцяє навчання. Із цим типом мотивації абітурієнт, а в майбутньому студент, і приходить до вишу.

Другий тип навчальної мотивації є проміжним між діловою й справді пізнавальною – так звана мотивація змагання. У навчальній діяльності вона спостерігається там, де надається велике значення оцінкам. Боротьба за високу оцінку – важливий фактор, що активізує, і рейтингова система навчання активує такий тип. Однак, нерідко вона залишається зовнішньою стосовно змісту навчання. Так, під час вивчення фізико-математичних дисциплін студент, у погоні за оцінкою, найчастіше заучує теорію, не вникаючи в суть матеріалу. Це згодом позначається на якості навчання, тому що, не знаючи джерел і азів вивченої теми, він не має можливості перейти на більш високий рівень знань, незважаючи на те що в даний момент студент має позитивну оцінку за заняття.

Третій тип - справді пізнавальний, внутрішньо пов'язаний із процесом навчальної діяльності. За пізнавальної мотивації людині цікавий сам процес навчання, одержання нових знань й умінь. Даний тип є найбільш продуктивним, тому що торкає глибинні механізми свідомості, сприяючи побудові цілісної системи знань. В ідеалі, у навчальному процесі студент повинен мати цей тип мотивації для досягнення стану успішності і глибокого задоволення процесом навчання.

Викладачеві в медичному ВНЗ у викладанні фізико-математичних дисциплін важливо перейти до забезпечення й розвитку саме такої внутрішньої пізнавальної мотивації студентів. Це дасть можливість кардинально поліпшити сприйняття матеріалу й дозволить інтегрувати СРС у навчальний процес.

Виходячи з вищесказаного, можна виділити такі проблеми СРС під час вивчення фізико-математичних дисциплін у медичних ВНЗ:

1. Проблема якісного викладання інформації, яка враховує сучасні тенденції в процесі аудиторної СРС.
2. Слабке висвітлення міждисциплінарних зв'язків фундаментальних дисциплін.
3. Формальна (нетворча) спрямованість позааудиторної СРС.

4. Труднощі в розумінні точних наук студентами медико-біологічного профілю.

5. Відсутність пізнавальної мотивації під час вивчення фізико-математичних дисциплін.

6. Складнощі в оцінюванні СРС, необ'єктивність оцінки за використання традиційних підходів.

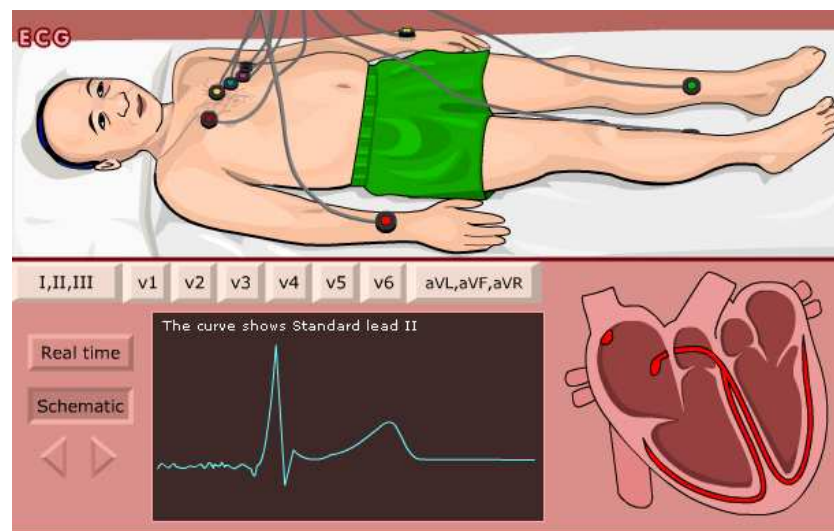
Зараз психологами й педагогами пропонуються безліч шляхів вирішення викладених проблем. Однак вони, як правило, не мають комплексного підходу й розв'язують вузьке коло завдань.

У процесі багаторічної викладацької практики на кафедрі медичної фізики й інформатики КДМУ ім. С. І. Георгієвського була сформована особлива форма подання матеріалу в контексті вивчення фізико-математичних дисциплін. Вона полягає в тому, що той самий матеріал повинен бути викладений у різних, доступних сприйняттю студента, формах – це може бути текстова, графічна, аудіо-, відео- та інтерактивна інформація. Студент може вивчати цю інформацію з використанням різних, у тому числі, сучасних інформаційно-комунікаційних засобів. Студентам під час вивчення дисциплін «Медична й біологічна фізика», «Медична інформатика» пропонується навчальний матеріал не тільки у вигляді традиційних методичних посібників, але й у вигляді інтерактивних моделей і спеціальних тестових завдань, відмінних від загальноприйнятих тестів з одиночним або множинним вибором.

Інтерактивні комп'ютерні моделі – нові інформаційні технології, які об'єднують статичну візуальну інформацію (текст, графіку, колір) і динамічну (анімацію). Це дозволяє створювати образи, які динамічно розвиваються в різних інформаційних уявленнях. Інтерактивність дає студентові активну позицію під час роботи з комп'ютерною моделлю, дозволяє в певних межах керувати поданням інформації, надає можливість вибору індивідуальних траєкторій і темпу вивчення матеріалу. Гармонійне поєднання анімації, графіки, кольору та інтерактивності максимально забезпечує наочно-образне сприйняття навчального матеріалу, розвиває уяву і модельне бачення, мислення, активізує розумову діяльність і ефективність засвоєння матеріалу, підвищує і стимулює пізнавальний інтерес до вивчення предмета. Так, наприклад, під час вивчення відносно важкої для розуміння теми

«Електрокардіографія» студентам першого курсу нашого ВНЗ пропонуються декілька інтерактивних моделей, які пояснюють основні моменти і поняття.

На рис. 2 наведено приклад роботи з однією такою моделлю, яка імітує роботу електрокардіографа. Кожен студент має можливість скористатися віртуальним прототипом, а саме, правильно розмістити датчики, відстежити створення різниці потенціалів в окремих ділянках серця, вивчити отримані результати, візуально порівняти кардіограму пацієнта із зразками кардіограм у нормі і з патологією, зробити попередні висновки про стан віртуального хворого.



*Рис. 2. Приклад роботи з інтерактивною комп'ютерною моделлю*

З огляду на сучасні тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, модифікована відома класифікація тестових завдань, яка дозволяє найповніше використовувати можливості інформаційних технологій в організації й проведенні тестування і програмованого контролю.

1. Завдання закритої форми з одиничним або множинним вибором, у яких студенти вибирають правильні відповіді з даного набору відповідей. Тестові завдання такого виду найбільш характерні для скринінгових задач й оцінки підсумкового рівня знань.

Основні переваги даного способу пов'язані із швидкістю тестування й простотою підрахунку підсумкових балів, що важливо за інтенсифікації навчання. Серед недоліків відзначається прояв ефекту вгадування, який можна звести до мінімуму, використовуючи різні засоби, що підвищують надійність і валідність тестів. Завдання закритої форми з множинним вибором зручно використовувати в поточному тестовому контролі для перевірки класифікаційних і актуальних знань.

2. Завдання на доповнення, до яких готові відповіді студентам не надаються, їх потрібно одержати самостійно. Оскільки така форма контролю близька до традиційної, її використання більш показове. Однак, за такого виду тестування виникають певні складнощі в оцінюванні результатів, особливо за впровадження комп'ютерних технологій. Використання комп'ютерного тестового контролю припускає наявність відповіді-еталона й можливості порівняння з ним відповіді студента. Отже, необхідна спеціальна програма, що реалізує цю можливість. Тому, незважаючи на всі переваги даної форми тестування перед закритою, основною сферою застосування завдань на доповнення є поточний, найчастіше усний або письмовий контроль.

3. Завдання на встановлення відповідності дозволяють перевірити вміння студентів створювати зв'язки між елементами двох множин. Вони цінні тим, що можна реалізувати не тільки контролюючий, але й навчальний потенціал тестування. Також можна виявити знання причинно-наслідкових зв'язків, які є важливим інструментом у розвитку проблемно-орієнтованої форми навчання.

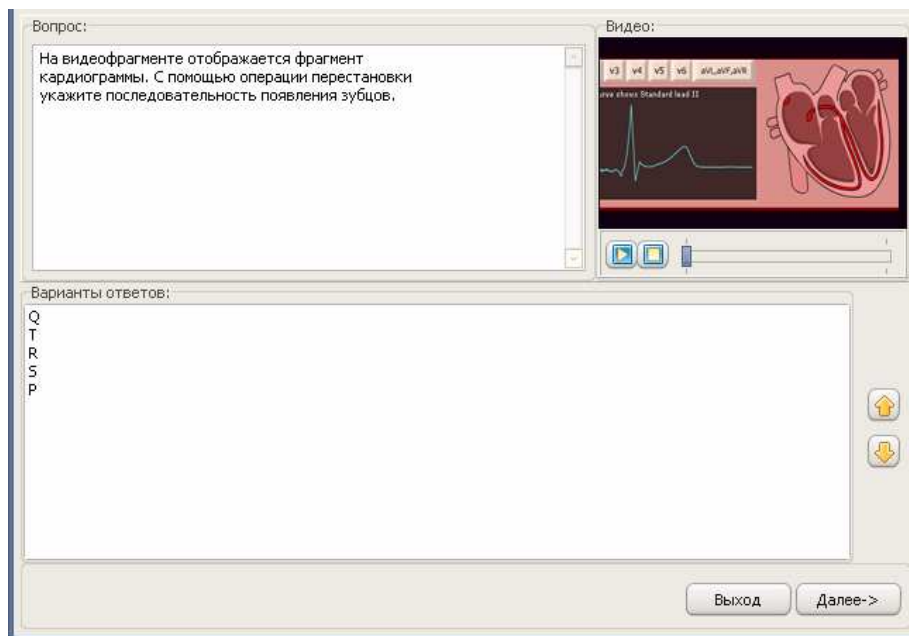
Незважаючи на достоїнства даного виду тестових завдань, існує ціла низка складнощів, пов'язаних як з оцінюванням результатів, так і з технічною реалізацією виконання.

4. Завдання на встановлення правильної послідовності використовуються для оцінки рівня володіння послідовністю дій. Такі завдання досить специфічні та не завжди технологічні, але водночас вони є тестами на розуміння й дозволяють змістити акцент від формального заучування матеріалу до його логічного опрацювання і розуміння. Даний тип завдань цінний ще й тим, що дозволяє за допомогою тестових технологій здійснити й підтримати перехід до третього типу мотивації - пізнавальної, яка є найбільш ваговою в процесі СРС [4].

На практиці під час складання тестових завдань можливе спільне використання всіх зазначених вище типів тестів, що дозволяє зробити процедуру тестування більш цікавою, творчою і якісною. Вибір виду завдання залежить від специфіки дисципліни, цілей створення й застосування тестування. Слід зазначити, що розглянуті типи тестів успішно реалізуються й програмно. У такі тести доцільно впроваджувати візуалізований матеріал – це можуть бути тести із застосуванням графічних схем,

таблиць, зображень, а також із застосуванням відеоматеріалу й інтерактивних моделей.

На рис. 3 наведено приклад тестового завдання на встановлення правильної послідовності з використанням відеоматеріалу інтерактивної комп'ютерної моделі.



*Рис. 3. Приклад тестового завдання на встановлення правильної послідовності*

Тестові й навчальні завдання на доповнення, встановлення відповідності й правильної послідовності, а також завдання з використанням відео-, аудіо-, графічних об'єктів і комп'ютерних інтерактивних моделей дають позитивні результати під час вивчення зазначених дисциплін.

Така форма подання матеріалу активізує мотивацію третього типу, спонукає студента скористатися своїми індивідуальними можливостями в процесі сприйняття інформації і закріплювати вивчений матеріал зручним і зрозумілим йому способом.

Для успішної самостійної роботи студента обов'язковий і контроль з боку викладача. У психолого-педагогічній літературі широко розглядається дана проблема. Для усунення залежності від думки викладача, для досягнення максимально можливої ефективності навчального процесу у зв'язку з підвищенням інтенсивності навчання відзначаються тенденції розвитку оцінювання навчальних досягнень студентів за допомогою технологій програмованого контролю. Його проведення дозволяє одержати більш достовірні дані про рівень засвоєння навчального матеріалу, провести корекцію методики вивчення найбільш важких тем.



Використання сучасних навчальних і тестових завдань, нерозривно пов'язаних з інформаційними і комунікаційними технологіями, дає можливість врахувати особливості і проблеми СРС у медичних ВНЗ під час вивчення фізико-математичних дисциплін. Фактично, відбувається конвергенція точності системного підходу, яка властива фізико-математичним наукам і візуальній, гуманітарній спрямованості медичної освіти.

Запропонований студентам для самостійної роботи матеріал у формі навчально-тестових завдань й інтерактивних моделей дозволяє підвищити інтерес до досліджуваного предмета внаслідок доступності матеріалу, можливості легкого самоконтролю й самооцінки, сприяє переходу до пізнавальної мотивації в навчальній діяльності. Також важливим аспектом у процесі інтенсифікації навчання є можливість об'єктивної оцінки знань студентів, наданої реалізацією розглянутих методів з використанням сучасних комунікаційних технологій.

Перспективи подальших досліджень автор вбачає у проведенні кількісних досліджень з оцінювання впливу різних типів навчальних і тестових завдань на успішність студентів, які навчаються за кредитно-модульною системою в медичному ВНЗ.

#### **Список використаних джерел**

1. *Деревцова С. Н.* О формировании профессиональных научно-исследовательских умений у студентов медицинского вуза /С. Н. Деревцова // ГМИК им. К. Э. Циолковского. Секция «К. Э. Циолковский и проблемы образования», 2006. — 176 с.
2. *Юшко Г. Н.* Научно-дидактические основы организации самостоятельной работы студентов в условиях рейтинговой системы обучения / Г. Н. Юшко. — Ростов-н/д : Изд-во Рост. гос. ун-та, 2001. — 23 с.
3. *Гальперин П. Я.* Типы ориентировки и активность учения / П. Я. Гальперин // Радянська школа. — 1962. — № 3. — С. 23–28.
4. *Стучинська Н. В.* Тестування у системі кредитно-модульної організації вивчення природничих дисциплін, інформатики та вищої математики у медичному університеті / Стучинська Н. В., Чеська Т. Ю, Соколова Т. О. // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова., 2010. – Вип. 22. – С. 467–471.

# **ОСОБЕННОСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

**Ческая Тамила Юрьевна**, ассистент кафедры медицинской физики и информатики, Государственное Учреждение «Крымский государственный медицинский университет имени С. И. Георгиевского», г. Симферополь, e-mail: telima@ukr.net

## **Аннотация**

В настоящее время физико-математические дисциплины в медицинских ВУЗах приобретают особое значение в связи с проникновением точного знания в медицину и смежные науки. Недостаточное количество времени, отводимого на изучение предмета, делает самостоятельную работу студентов важной формой учебной деятельности. В статье рассматриваются особенности самостоятельной работы студентов в процессе изучения физико-математических дисциплин. Автор описывает проблемы, возникающие при самостоятельной работе студентов и возможные пути их преодоления. Перспективы дальнейших исследований автор видит в проведении количественных исследований оценки влияния различных типов учебных и тестовых заданий на успеваемость студентов.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа, медицинское образование, мотивация, коммуникационные технологии.

## **FEATURES OF INDEPENDENT WORK IN MEDICAL UNIVERSITIES IN THE STUDY OF PHYSICAL-MATHEMATICAL SUBJECTS**

**Tamila U. Cheska**, assistant of the Department of Medical Physics and Informatics, Crimea State Medical University named after S. I. Georgievsky, Simferopol, e-mail: telima@ukr.net

## **Resume**

Nowadays physical and mathematical subjects are particularly important in medical universities in connection with penetration of accurate knowledge in medicine and subjects which are connected with medicine. Insufficient amount of time allocated to the study of physical and mathematical subjects make independent work an important form of educational activity. Features of students' independent work in studying of physical and mathematical sciences are considered. Author describes problems appeared during students' independent work and possible ways of their solutions. Prospects for further researches are

seen in conducting of quantitative investigations which are connected with influence of different test tasks on students' progress.

**Keywords:** independent work, medical education, motivation, communication technologies.

Матеріал надійшов до редакції 18.03.2011 р.