

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Снигирева Т.А.¹, Гришанова И.А.², Ворсина Е.В.¹, Станкевич Т.Г.¹, Рябчикова М.С.¹

¹ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия Минздрава России», Ижевск, e-mail: snigt@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко», Глазов, e-mail: grish1@udm.ru

Формирование и последующий контроль компетенций студентов связаны с внедрением компетентностного подхода в образовательный процесс вузов. В настоящее время разработка надежных и валидных педагогических материалов для контроля формирования компетенций обучающихся является актуальной проблемой. Как показывает анализ исследований, наиболее приемлемым инструментарием контроля формирования компетенций являются комплексные практико-ориентированные (ситуационные) задания. Особенность формулировки заданий состоит в возможности их выполнения на основе привлечения знаний из различных областей науки. Форма предъявления задач (график, таблица, схема, диаграмма, рисунок и т.д.) требует от обучающихся не только знаний теоретического материала, но и умений применять математические методы решения задач, владения графическими методами при выполнении заданий или интерпретации результатов в графическом виде. Наблюдения за деятельностью студентов свидетельствуют о том, что использование практико-ориентированных заданий обеспечивает повышение интереса к изучаемой дисциплине, формирование положительной мотивации на занятиях. В статье приведены примеры практико-ориентированных комплексных заданий, выделены необходимые составляющие общепрофессиональной компетенции (теоретическая основа задания, математическая составляющая, профессиональная составляющая), которые требуются для выполнения заданий при изучении физики в медицинском вузе.

Ключевые слова: практико-ориентированное комплексное задание, задания с графическим условием, задания с интерпретацией результатов в графическом виде, изучение физики в медицинском вузе.

PRACTICE-ORIENTED INTEGRATED TASKS AS THE MEANS OF MONITORING THE STUDENTS' COMPETENCIES FORMATION

Snigiryova T.A.¹, Grishanova I.A.², Vorsina E.V.¹, Stankevich T.G.¹, Ryabchikova M.S.¹

¹FGBOU VO «Izhevsk State Medical Academy Ministry of Health of Russia», Izhm, e-mail: snigt@mail.ru;

²FGBOU VO «Korolenko Glazov State Pedagogical Institute», Glazov, e-mail: grish1@udm.ru

The formation and subsequent control of students' competencies is associated with the introduction of a competency-based approach in the educational process of universities. Currently, the development of reliable and valid pedagogical materials to control the formation of students' competencies is an urgent problem. As the analysis of studies shows, the most acceptable tools for controlling the formation of competencies are complex practice-oriented (situational) tasks. The peculiarity of the formulation of tasks is the possibility of their implementation on the basis of attracting knowledge from various fields of science. The form of presenting tasks (graph, table, diagram, chart, figure, etc.) requires students not only knowledge of theoretical material, but also the ability to use mathematical methods for solving problems, knowledge of graphic methods when completing tasks or interpreting results in graphical form. Observations of students' activities indicate that the use of practice-oriented tasks provides an increase in interest in the studied discipline, the formation of positive motivation in the classroom. The article provides examples of practice-oriented integrated tasks, identifies the necessary components of general professional competence (theoretical basis of the task, the mathematical component, the professional component) that are necessary for the performance of tasks in the study of physics at a medical university.

Keywords: practice-oriented integrated task, tasks with a graphic condition, tasks with interpretation of the results in graphic form, studying of physics at a medical university.

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта в компетентностном формате при изучении дисциплины «Физика, математика» у студентов медицинского вуза должна сформироваться общепрофессиональная компетенция

(ОПК-7) – готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин (таких как физиотерапия, рентгенология, функциональная диагностика и ряд других) и формирования профессиональных врачебных качеств.

Цель исследования – выявить особенности практико-ориентированных комплексных заданий для формирования и последующего контроля сформированности общепрофессиональной компетенции студентов.

Материалы и методы исследования: педагогический анализ публикаций последних лет о применении практико-ориентированных заданий для формирования и контроля компетенций студентов; обобщения и выводы на основе педагогического опыта работы авторов со студентами первого курса медицинского вуза.

Проблема формирования профессиональных компетенций студентов медицинских специальностей связана с недостаточным исходным уровнем знаний физики значительной части студентов для успешного усвоения программного материала, неумением выделять главное, систематизировать изучаемый материал, а также с отсутствием у них мотивации к изучению физики, пассивностью и незаинтересованностью студентов в изучаемой дисциплине [1, 2].

Анализ исследований показывает, что одним из способов реализации требований ФГОС ВО в компетентностном формате является применение практико-ориентированных комплексных заданий (компетентностно-ориентированных заданий). Авторы приводят различные определения практико-ориентированных заданий, отмечают их особенности.

Практико-ориентированный подход не является абсолютно новым подходом в образовании и используется при изучении многих дисциплин – математики, физики, биологии, химии, иностранного языка и т.д.

Под практико-ориентированными заданиями рассматриваются задания из повседневной жизни, связанные с формированием практических навыков, в том числе с использованием элементов профессиональной деятельности.

На основе анализа исследований выделим особенности практико-ориентированных заданий, которые отличаются от стандартных предметных заданий [3, 4]:

– значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) результата, мотивирующая обучающихся;

- формулировка условий задания в виде сюжета, ситуации, проблемы, решаемых на основе знаний различных разделов математики, других наук или практики;
- представление информации и данных в графической форме или интерпретацией результата в виде рисунка, таблицы, графика, диаграммы и т.д.;
- нестандартная структура ответа на задание, которая предполагает умение находить геометрические характеристики, выполнять вычисления по формулам, проводить сравнение, аргументировать результаты.

Практико-ориентированные комплексные задания способствуют формированию у студентов практических умений и навыков и выполняют не только контролирующую, но и формирующую функцию [5].

Использование практико-ориентированных комплексных заданий позволяет:

- оценить уровень сформированности необходимых компетенций обучающихся;
- повысить мотивацию студентов к изучению предмета;
- формировать у обучающихся способность к самостоятельному овладению знаниями и выбору способов деятельности.

Целью компетентностно-ориентированных заданий является организация деятельности обучающегося, а не воспроизведение. Эти задания базируются на знаниях и умениях, которые требуют от молодых людей умения применять накопленные знания в стандартных и нестандартных ситуациях их практической и будущей профессиональной деятельности, т.е. погружают студентов в решение практико-ориентированных, жизненных задач [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Таким образом, проведенный анализ исследований позволяет выделить общие признаки практико-ориентированных заданий:

- формируют практические умения и навыки;
- задействуют различные разделы дисциплин;
- создают позитивную мотивацию для освоения учебного материала;
- способствуют формированию необходимых компетенций обучающихся;
- позволяют осуществлять контроль формирования компетенций.

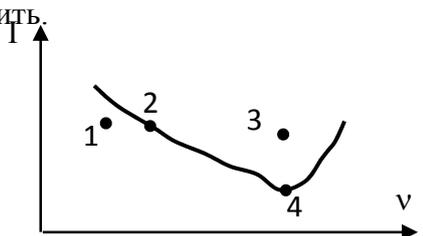
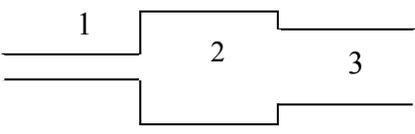
Применительно к использованию практико-ориентированных комплексных заданий при изучении физики в медицинском вузе предлагаем следующее определение.

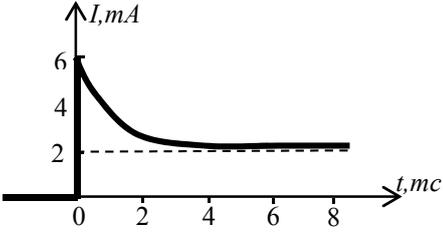
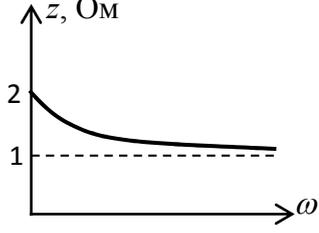
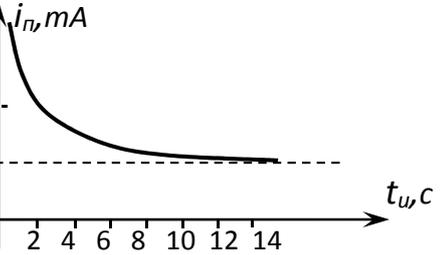
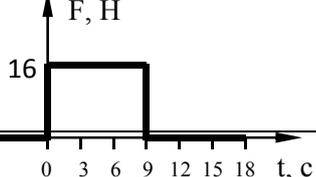
Практико-ориентированные комплексные задания – задания, которые проверяют не только знание теоретического материала (явлений, формул, законов физики), умение применять математические методы решения задач, но и работу с графическими объектами (рисунками, схемами, диаграммами, спектрами, графиками и т.п.).

В таблице представлены комплексные задания для студентов первого курса, применяемые на практических занятиях при изучении медицинской физики.

В правой колонке выделены следующие составляющие общепрофессиональной компетенции: т) – теоретическая основа задания, м) – математическая составляющая, п) – профессиональная составляющая.

Практико-ориентированные комплексные задания для студентов
по дисциплине «Физика, математика»

№ п/п	Содержание задания	Необходимые знания, умения и навыки при выполнении задания
Задания с графическим условием		
1	<p>На графике изображена кривая порога слышимости. Какая из указанных точек соответствует звуку, не слышимому человеком? наиболее тихому слышимому звуку? наиболее громкому звуку? Чем отличается восприятие звука: точек 1 и 2; точек 1 и 3; точек 2 и 4; точек 3 и 4? Ответ объяснить.</p> 	<p>т) знание понятия «порог слышимости», кривая порога слышимости, физические характеристики звука; м) умение сравнивать; аргументировать ответ, определять остроту слуха; п) понимание физиологических характеристик звука и их связи с физическими</p>
2	<p>Труба состоит из трех участков одинаковой длины. В ней течет вязкая несжимаемая жидкость (рис.). Построить график зависимости давления жидкости от расстояния, пройденного жидкостью по этой трубе.</p> 	<p>т) знание формулы Гагена–Пуазейля; м) умение находить геометрические характеристики объектов; выполнять вычисления по формулам; п) понимание, что зависимость среднего давления от расстояния от сердца можно объяснить на основании закона Гагена–Пуазейля</p>
3	<p>Найти: ЭДС источника тока ξ, сопротивление поляризации $R_{пол.}$, если сопротивление проводимости $R_{пров} = 6 \text{ Ом}$, используя данные графика общего тока $i(t)$ в эквивалентной электрической схеме тканей организма</p>	<p>т) знание эквивалентной электрической схемы тканей организма и роли ее элементов; знание «особых» точек на графике полного тока; закон Ома; м) вычисление по формуле закона Ома; п) понимание процессов, происходящих</p>

		<p>в тканях под действием постоянного тока; электрические характеристики (сопротивление) и свойства (проводимость и поляризация) биологической ткани</p>
4	<p>На основании графика зависимости импеданса от частоты тока $z(\omega)$ для живой ткани определить сопротивление поляризации и проводимости $R_{пол.}$ и $R_{пров.}$.</p> 	<p>т) знание эквивалентной электрической схемы тканей организма и роли ее элементов; знание «особых» точек на графике импеданса; м) умение осуществлять математические действия; п) понимание зависимости импеданса от частоты тока для живой ткани; умение сопоставлять теоретический график с экспериментальным</p>
5	<p>На основании графика зависимости силы порогового импульсного тока от длительности импульса определить реобазу и хронаксию</p> 	<p>т) знание графика зависимости силы порогового импульсного тока от длительности импульса; знание определений реобазы и хронаксии; м) умение графически определять реобазу и хронаксию; п) понимание, какие характеристики и показатели возбудимости органа или ткани можно определить с помощью реобазы и хронаксии</p>
<p>Задания с интерпретацией результатов в графическом виде</p>		
6	<p>К вязкому элементу $S = 2$ кв. ед., $\eta = 4$ ед. прикладывается сила F, график изменения которой представлен на рисунке. Определить относительную деформацию ε в моменты времени: 1) $t = 0$ с; 2) $t = 3$ с; 3) $t = 9$ с; 4) $t = 15$ с и построить график относительной деформации от времени. Сопоставить изменение относительной деформации от времени с реальными моделями мышц.</p> 	<p>т) знание формулы относительной деформации для вязкой модели; знание свойств вязкой модели (наличие остаточной деформации); м) умение осуществлять математические действия; строить графики; п) понимание, что исследование механических свойств тканей нельзя моделировать только с помощью идеальных моделей, почему в реальных моделях величина остаточной деформации становится меньше</p>

7	<p>В современных оптических микроскопах апертурный угол достигает 70°. Найти предел разрешения и разрешающую способность такого микроскопа для $\lambda_0 = 555$ нм, к которой глаз наиболее чувствителен. Объектив безымерсионный (сухая система).</p> <p>Оценить полученный результат, сравнив его с а) толщиной мембраны $l_m \approx 10$ нм; б) диаметром эритроцита $d \approx 8$ мкм; в) пределом разрешения электронного микроскопа $z_e \approx 10^{-10}$ м. Сравнить l_m и z_e.</p> <p>Изобразить примерный вид мембраны, эритроцита в оптическом и электронном микроскопе</p>	<p>т) знание формул и смысла понятий «разрешающая способность», «предел разрешения» для оптического прибора;</p> <p>м) вычисления по формуле Аббе; сравнение численных значений, представленных в различных порядках (нм, мкм); умение интерпретировать результаты;</p> <p>п) чувствительность глаза к волнам различной длины; обращение к опыту работы студентов с микроскопическими объектами и электронограммами; понимание ограниченности разрешающей способности приборов из-за дифракции</p>
8	<p>На какую величину изменится минимальная длина волны (коротковолновая граница) в спектре тормозного рентгеновского излучения при увеличении напряжения в рентгеновской трубке с 100 кВ до 150 кВ? Как при этом изменится проникающая способность излучения (жесткость)? Нарисовать спектры тормозного рентгеновского излучения при различных напряжениях в трубке</p>	<p>т) знание формулы границы тормозного рентгеновского излучения; вид и особенности спектра тормозного рентгеновского излучения;</p> <p>м) умение осуществлять математические действия; строить спектры;</p> <p>п) понимание, как влияет увеличение напряжения на проникающую способность (жесткость излучения)</p>
9	<p>Какой оптической силы очки должен носить человек, если, читая книгу в очках, он располагает ее на расстоянии 25 см, а сняв очки – на расстоянии 12,5 см (мышечное напряжение глаз считать в обоих случаях одинаковым)? Каким дефектом зрения страдает человек, какие линзы он носит? Построить изображение с учетом масштаба, указать свойства изображения</p>	<p>т) знание расстояния наилучшего зрения, формулы собирающей линзы, связи оптической силы с фокусным расстоянием;</p> <p>м) умение осуществлять математические действия; строить изображение;</p> <p>п) понимание, какие aberrации присущи человеческому глазу, каким образом их можно устранить</p>
10	<p>В эквивалентной электрической схеме ткани организма $R_{np} = 10$ Ом, $R_{пол} = 30$ Ом. Определить, к чему стремится импеданс живой биологической ткани при $\omega \rightarrow 0$ и $\omega \rightarrow \infty$. Построить график</p>	<p>т) знание эквивалентной электрической схемы тканей организма и роли ее элементов; знание «особых» точек на графике импеданса;</p> <p>м) умение осуществлять</p>

$z(\omega)$, отметить на оси ординат вычисленные точки	математические действия; п) понимание зависимости импеданса от частоты тока для живой ткани
--	---

Выводы

Опыт применения практико-ориентированных комплексных заданий позволяет сделать следующие выводы:

- обсуждаемые задания вызывают интерес при изучении физики, создают позитивную мотивацию для освоения учебного материала, позволяют моделировать образовательные ситуации для активизации самостоятельной деятельности, что способствует формированию составляющих общепрофессиональной компетенции;
- применение практико-ориентированных комплексных заданий в учебном процессе возможно как с целью формирования необходимой компетенции, так и с целью оценки ее сформированности;
- наибольшие затруднения у студентов при выполнении представленных заданий вызывают анализ и интерпретация полученных результатов, на этом этапе необходима методическая, тщательно продуманная помощь преподавателя.

Список литературы

1. Нигей Н.В., Плащевая Е.В. Особенности формирования профессиональных компетенций на занятиях по физике в медицинской академии // Педагогическое мастерство: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Москва, февраль 2014 г.). М.: Буки-Веди, 2014. С. 241-244.
2. Кривцова И.О., Плетнев А.В., Бельчинский В.В. Анализ эффективности профильного изучения физики в медицинском вузе в рамках формирования профессиональных компетенций будущего врача // Проблемы современного педагогического образования. Номер 61(1). 2018. С. 106-109.
3. Вахтина Е.А., Артюхина А.И. Компетентностно-ориентированные задания в самостоятельной работе студентов-медиков // Грани познания». 2014. №3(30). С. 67-70. www.grani.vspu.ru (дата обращения: 12.04.2020).
4. Касаткина Н.С. Ситуационная задача как средство оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций будущих педагогов // Образование: прошлое, настоящее и будущее: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, август 2017 г.). Краснодар: Новация, 2017. С.59-61.

5. Шехонин А.А., Тарлыков В.А., Клещева И.В., Багаутдинова А.Ш., Бudyко М.Б., Бudyко М.Ю., Вознесенская А.О., Забодалова Л.А., Надточий Л.А., Орлова О.Ю. Компетентностно-ориентированные задания в системе высшего образования. СПб.: НИУ ИТМО, 2014. 99 с.
6. Дульчаева И.Л., Корытов Г.А. Компетентностно-ориентированные задания как средство диагностики профессиональных компетенций вуза // Вестник Бурятского государственного университета. 2016. Вып.4. С. 72-76.