

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10513640>

УДК 372.853

Никитина Т. В.

Никитина Татьяна Владимировна, кандидат педагогических наук, Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Россия, 454080, Челябинск, просп. Ленина, 76, E-mail: nikitinatv@susu.ru.

Тестовая форма диагностики и корректировки методических компетенций будущего учителя физики

Аннотация. Описан подход к конструированию тестовых заданий, направленных на диагностику сформированности методических компетенций студентов физико-математических факультетов педагогических вузов. Приведены примеры тестовых заданий в соответствии с планируемыми результатами обучения по дисциплине «Методика обучения физике». В том числе авторские задания. Основной идеей статьи является структурирование тестов для диагностики и корректировки методической компетентности будущего учителя физики в соответствии с индикаторами достижения компетенций по основной профессиональной дисциплине, а также их уровневая дифференциация. Тестовая форма диагностики и корректировки учебных достижений студентов является актуальной и востребованной в связи с необходимостью одновременного снижения затрат на образовательный процесс и повышения его качества. Тестовые задания по дисциплине позволяют выстроить модель адаптивного обучения.

Ключевые слова: методика обучения физике, тесты учебных достижений, профессиональные компетенции, ситуационная задача, качество обучения, корректировка знаний и умений.

Nikitina T. V.

Nikitina Tatyana Vladimirovna, Candidate of Pedagogical Sciences, South Ural State University (NRU), Russia, 454080, Chelyabinsk, ave. Lenin, 76, E-mail: nikitinatv@susu.ru

A test form for the diagnosis and correction of methodological competencies of a future physics teacher

Abstract. An approach to the design of test tasks aimed at diagnosing the formation of methodological competencies of students of physics and mathematics faculties of pedagogical universities is described. Examples of test tasks are given in accordance with the planned learning outcomes in the discipline “Methods of teaching physics”. Including original assignments. The main idea of the article is to structure tests for diagnosing and adjusting the methodological competence of a future physics teacher in accordance with indicators of achieving competencies in the main professional discipline, as well as their level differentiation. The test form for diagnosing and adjusting students’ educational achievements is relevant and in demand due to the need to simultaneously reduce the costs of the educational process and improve its quality. Test tasks in the discipline allow you to build a model of adaptive learning.

Key words: methods of teaching physics, tests of educational achievements, professional competencies, situational task, quality of education, correction of knowledge and skills.

Учитель физики – специалист, призванный осуществлять обучение учащихся основам науки физики, политехническое обучение и профессиональную ориентацию учащихся. Наряду с этим он должен способствовать развитию их мышления, творческих способностей, формировать у них научное мировоззрение, воспитывать гражданскую активность. Основной дисциплиной, ответственной за профессионализм и мастерство будущего учителя физики является «Методика обучения физике», в её содержание входят четыре блока вопросов: общие вопросы, частные вопросы (касающиеся методики изложения изучаемых в школьном курсе физики тем), методика и техника школьного физического эксперимента, практикум по решению физических задач. Актуальные направления развития данной науки отражаются в спецкурсах и курсах по выбору.

Методические компетенции будущего учителя физики формируются через си-

стему разнообразных форм занятий: 1) лекции, семинары по ТИМОФ, курсы по выбору обеспечивают теоретическую подготовку студента; 2) занятиями по методике и технике школьного физического эксперимента, педагогическая практика, практикум по решению физических задач позволяют реализовать практическую подготовку; 3) подготовка рефератов, курсовых и выпускной квалификационной работ делают возможной подготовку к творческой и научно-исследовательской деятельности.

Изучение дисциплины «Методика обучения и воспитания (физика)» вносит наиболее существенный вклад в формирование у выпускника следующих компетенций: ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8 [4]. Для выбранных компетенций формулируются индикаторы достижения компетенций и соответствующие образовательные результаты по дисциплине. В таблице 1 приведены образовательные результаты по дисциплине «Методика обучения физике» для компетенции ПК-1.

Таблица 1. Образовательные результаты по дисциплине «Методика обучения физике» для компетенции ПК-1 ООП Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета [4]

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	
Индикаторы достижения компетенции	
ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области «Физика».	
Знает	- методы, приемы и конкретные методики обучения физике и реализации программ дополнительного образования
Умеет	- применять знания о структуре, составе и дидактических единицах предметной области «Физика» в учебно-воспитательном процессе
Владеет	- навыками выстраивания учебно-воспитательного процесса по физике на основе методов, приемов и конкретных методик обучения физике
ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	
Знает	- методы отбора учебного содержания по физике
Умеет	- планировать результаты обучения физике в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока по физике
Владеет	- методами, средствами и приемами формирования познавательной мотивации обучающихся к учебному предмету «Физика» в рамках урочной и внеурочной деятельности

ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	
Знает	- организационные формы учебных занятий и средства диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения физике
Умеет	- осуществлять отбор предметного содержания, методов, приемов и конкретных методик обучения физике, соотносить выбор организационных форм учебных занятий и средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.
Владеет	- организацией и проведением различных форм учебных занятий по физике

Диагностика сформированности методических компетенций будущего учителя физики важна, поскольку данная деятельность преподавателя напрямую связана с качеством подготовки будущего специалиста. Инструментальным средством диагностики учебных достижений обучающихся является контроль, который может осуществляться для будущего учителя физики как в тестовой, так и в устной форме [1]. Каждая форма контроля имеет свои преимущества и недостатки.

В данной статье рассматривается тестовая форма диагностики учебных достижений студентов в области изучения дисциплины «Методика обучения физике». К её преимуществам относятся:

- 1) объективность оценки;
- 2) большая содержательная емкость и объемность;
- 3) широкий интервал оценивания.

Среди недостатков выделяют следующие:

- 1) производство качественного тестового продукта представляет собой достаточно трудоемкий процесс;
- 2) объективно обусловленная содержательная ограниченность теста;
- 3) возможность фальсификации результатов тестирования, возможность угадывания.

Следует отметить, что в настоящее время создано большое количество заданий для осуществления диагностики и контроля учебных достижений студентов в устной форме. В то же время заданий в тестовой форме имеется сравнительно небольшое количество, а потенциал этих заданий общепризнан. Тестовые задания являются неизменным компонентом кон-

трольно-диагностических материалов для различных категорий обучающихся.

В современных контрольно-диагностических материалах непременно присутствует уровневая дифференциация заданий; она может быть отражена в структуре уже теста в целом, в разделении его на части:

- 1) в соответствии с уровнями сформированности компонентов компетенций;
- 2) в соответствии с типом предлагаемого задания (открытого, закрытого типов, с развернутым ответом).

Тесты по методике обучения являются критериально-ориентированными, т.е. представляют собой систему заданий, позволяющую измерить уровень учебных достижений относительно полного объема знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены студентами.

В настоящее время в процессе внутренней оценки качества образовательного процесса в вузе, принято, что задания закрытого типа (с выбором одного или нескольких правильных ответов; на установление правильной последовательности; на установление соответствия) применяются для диагностики результатов обучения категории «Знает», отдельных позиций категории «Умеет». Задания открытого типа, (предполагающие ввод ответа в виде термина, краткого определения, числового значения; задания, требующие свободного изложения проблемного вопроса и его интерпретации, обоснования позиции) применяются в основном для диагностики результатов обучения по категориям «Умеет» и «Владеет».

Какие приборы и материалы необходимы для проведения лабораторной работ «Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды»?

а) стакан с водой комнатной температуры; б) стакан с горячей водой;
 в) термометр; г) весы, разновесы; д) металлический цилиндр;
 е) калориметр; ж) мензурка; з) стакан.

Рис. 1. Пример задания для диагностики результатов обучения по индикатору ПК-1.1, «Знает»

Форма занятия	Деятельность ученика
1) Урок	а) Выступления с докладами и сообщениями, слушание докладов и сообщений товарищей, участие в обсуждении докладов и сообщений
2) Учебная конференция	б) Слушание объяснений учителя, наблюдение за демонстрационными опытами учителя, ответы на вопросы учителя; решение задач, самостоятельная работа с учебником
3) Физический практикум	в) Ознакомление с инструкцией, изучение приборов и выполнение опытов с ними

Рис. 2. Пример задания для диагностики результатов обучения по индикатору ПК-1.3, «Знает». Разработано автором.

К предметным результатам при изучении механического движения в 7 классе относится умение использовать понятия ...

а) равномерное движение; б) неравномерное движение; г) траектория;
 д) равноускоренное движение.

Рис. 3. Пример задания для диагностики результатов обучения по индикатору ПК-1.2, «Умеет». Разработано автором.

Сформулируйте предметные и метапредметные результаты обучения для урока на тему «Трансформатор. Производство и передача электроэнергии».

Рис. 4. Пример задания для диагностики результатов обучения по индикатору ПК-1.2, «Владеет». Разработано автором.

_____ опыт – опыт, который проводится при невозможности проведения «живого» опыта (ввиду его опасности, отсутствия оборудования или специфики условий).

Рис. 5. Пример задания для диагностики результатов обучения по индикатору ПК-1.3, «Владеет». Разработано автором.

Эффективным приемом для составления тестового задания по методике обучения физике является ситуационная задача [1]. В её структуре можно выделить основную часть, описывающую ситуацию, и вопросы

к ней. При решении таких задач студенты применяют методологические, физические, дидактические и методические знания. Ситуационная задача также может быть представлена в тестовой форме.

Ученик решил задачу и получил за неё 2 балла из 3. Условие задачи: какое количество керосина израсходовали двигатели самолёта, пролетевшего расстояние 500 км со средней скоростью 250 км/ч, если средняя полезная мощность его двигателей 2300 кВт? КПД двигателей равен 25%. Решение ученика представлено на рисунке 1.

$$\begin{array}{l}
 \text{Дано:} \\
 S = 500 \text{ км} \\
 v = 250 \text{ км/ч} \\
 N_n = 2300 \text{ кВт} \\
 \eta = 25\% \\
 m = ?
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \eta = \frac{A_n}{A_z} \cdot 100\% \\
 A_n = N_n \cdot t \quad A_z = L \cdot m \\
 t = \frac{S}{v} = 2 \text{ ч} \\
 m = \frac{N_n \cdot t}{\eta \cdot L} = \frac{2300000 \cdot 2 \cdot 3600}{0,25 \cdot 46000000} \\
 = 1440 \\
 \text{Ответ: } m = 1440 \text{ кг}
 \end{array}$$

Рис. 1. Решение ученика. К примеру 6

Укажите, по какому критерию была допущена ошибка

- а) правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ;
- б) представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов;
- в) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.

Рис. 6. Пример задания для диагностики результатов обучения по индикатору ПК-1.3, «Умеет» [3].

Учитель физики проводит урок в 9 классе по теме «Перемещение при прямолинейном равномерном движении». В данной теме учителю необходимо рассмотреть понятие «скорость». Так как данное понятие было введено в 7 классе при изучении темы «Скорость. Единицы скорости» и ученикам оно хорошо знакомо в обыденной жизни, поэтому учитель не стал отводить на него специального времени, чтобы больше времени осталось на решение расчетных задач. Ученики лишь записали следующее определение скорости в тетрадь, продиктованное учителем: «Скорость – физическая величина, равная отношению перемещения тела за любой промежуток времени к значению этого промежутка».

Верно ли дано определение скорости ученикам в данном классе?

Рис. 7. Пример задания для диагностики результатов обучения по индикатору ПК-1.1, «Владеет» [1].

Таким образом, решение учебно-методических тестовых заданий позволяет студентам, будущим учителям физики, мысленно поставить себя в ту или иную профессиональную ситуацию, приобрести навыки анализа ситуации, выявить благоприятные обстоятельства, при которых наиболее результативно может протекать предполагаемая деятельность, достигаться планируемые цели и результаты.

С целью обеспечения качества образовательного процесса по дисциплине в вузе последовательность обучения, например на семинарских занятиях по методике обучения физике, может быть построена согласно циклу Деминга (PDCA: Plan – Do – Study – Act / Планируй – Сделай – Изучай – Действуй (Улучшай)) [2]: 1) Plan – планирование – разработка целей и процессов, необходимых для достижения результатов согласно требованиям потребителей и вуза; 2) Do – осуществление – внедрение процессов; 3) Study – оценка – проверка, измерение и изучение процессов качества усвоения дидактических единиц студентами; сравнение полученных результатов с требованиями нормативных документов, доведение результатов до обучаемых; 4) Act – действия по постоянному улучшению показателей процессов, принятие мер по устранению причин отклонений от запланированного результата, изменения в планировании и распределении ресурсов, корректировка. Именно деятельность по корректировке методических знаний и умений студентов будет влиять на качество образовательных результатов по методике обучения физике.

Анализ литературы по проблеме корректировки знаний и умений обучаемых

позволил осуществить классификацию её видов по разным основаниям: по способам осуществления (внешняя и внутренняя), по характеру указаний (обобщенная и конкретная), по средствам проведения (непосредственная и опосредованная), по времени реализации (текущая и отсроченная (запаздывающая, опережающая)), по охвату обучаемых (групповая и индивидуальная).

Корректировка методических знаний и умений студентов в тестовой форме будет внутренней, т.е. студентом будет осуществляться самостоятельное устранение пробелов в знаниях и умениях в результате многократного прохождения теста. Тестовая форма осуществления корректировки предполагает, что с одной стороны студентам могут быть предложены тесты по итогам каждого занятия (текущая корректировка), с другой стороны тестовые задания могут быть предложены перед проведением промежуточной аттестации (отсроченная корректировка). И, наконец, решение теста является индивидуальным процессом, что по современным представлениям является наиболее эффективным способом корректировки, соответствующим образовательным потребностям каждого отдельного обучающегося.

Таким образом, задания по методике обучения физике в тестовой форме позволяют диагностировать и корректировать сформированность общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Данная возможность реализуется через структуру теста, в котором приводятся в соответствие отдельные вопросы и диагностируемые результаты методической компетентности будущего учителя физики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Даммер М.Д., Рогозин С.А., Шамаева Т.Н. Задания в тестовой форме как средство диагностики методической подготовки будущего учителя физики: монография / М.Д. Даммер, С.А. Рогозин, Т.Н. Шамаева. Челябинск: Центр научного сотрудничества, 2012. 124 с.
2. Коррекция теоретических знаний и экспериментальных умений студентов по физике: методические рекомендации для преподавателей вузов / сост. Т.В. Никитина, Челябинск, 2012. 56 с.

3. Научно-методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ ОГЭ 2023 года. ФИЗИКА. URL: https://doc.fipi.ru/oge/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf/2023/mr_oge_fizika_2023.pdf (Дата обращения: 30.11.2023).
4. Основная образовательная профессиональная программа. Направление подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Профиль: Физика. Математика. Уровень высшего образования – бакалавриат. Форма обучения очная. URL: https://www.cspu.ru/sveden/files/OOP_44.03.05_PO_F.M_31.08.2021.pdf (Дата обращения: 30.11.2023).

REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. Dammer M.D., Rogozin S.A., Shamaeva T.N. Tasks in test form as a means of diagnostics of methodological training of a future physics teacher: monograph / M.D. Dammer, S.A. Rogozin, T.N. Shamaeva. Chelyabinsk: Center for Scientific Cooperation, 2012. 124 p.
2. Correction of theoretical knowledge and experimental skills of students in physics: methodological recommendations for university teachers / comp. T.V. Nikitina, Chelyabinsk, 2012. 56 p.
3. Scientific and methodological materials for the chairmen and members of the subject commissions of the subjects of the Russian Federation to verify the completion of tasks with a detailed answer of the examination papers of the OGE 2023. physics. URL: https://doc.fipi.ru/oge/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf/2023/mr_oge_fizika_2023.pdf (Date of application: 11/30/2023).
4. The main educational professional program. The direction of training 44.03.05. Pedagogical education (with two training profiles). Profile: Fi-zika. Mathematics. The level of higher education is bachelor's degree. The form of study is full-time. URL: https://www.cspu.ru/sveden/files/OOP_44.03.05_PO_F.M_31.08.2021.pdf (Date of application: 11/30/2023).

Для цитирования:

Никитина Т.В. Тестовая форма диагностики и корректировки методических компетенций будущего учителя физики // Гуманитарный научный вестник. 2023. №12. С. 19-25. URL: <http://naukavestnik.ru/doc/2023/12/Nikitina.pdf>