3. Kuzyk B. N., Yakovets Yu. V. Russia: the strategy of transition to hydrogen energy. – M.: Institute of Economic Strategies, 2007. – 400 p.
4. Under the general editorship of the corresponding member. RAS Ametistova E. V. Vol. 1 edited by Prof. Trukhnia A. D. // Fundamentals of modern energy. In 2 volumes. – Moscow: Publishing House of MEI, 2008.
5. Rezvanov R. Russia in the global hydrogen market. Business economic magazine "Invest-Foresight" (March 30, 2021). Accessed: April 28, 2021. Archived on April 27, 2021.
6. Imamov E. Z., Muminov R. A., Jalalov T. A., Karimov X. N. Ilmiy Xabarnoma-Scientific Bulletin. №1 p. 25–27 (2019).
7. Imamov E.Z., Muminov R.A., Jalalov T.A., Karimov X.N., Ergashev G. Uzbek journal of physics. No. 3. pp. 173–179 (2019).
8. Imamov E. Z., Muminov R. A., Jalalov T. A., Karimov X. N.. Physics of semiconductors and microelectronics. No. 4 Pp. 14–21 (2019).
9. Imamov E. Z., Muminov R. A., Rakhimov R. Kh. Scientific-technical journal (STJ FerPI, 2020, T. 24, №5) pp 31–36 (2020).
10. Imamov E. Z., Muminov R. A. Rakhimov R. Kh. / Analysis of the efficiency of a solar cell with nano-dimensional hetero transitions. Computational nanotechnology. – 2021. – Vol. 5. – P. 47–56.
11. Леденцов Н. Н., Устинов В. М., Щукин В. А. и др. Гетероструктуры с квантовыми точками: получение, свойства, лазеры. ФТП.1998. Т. 32. №4. –С. 385–410.
12. Пригожин И. Р., Стенгерс И. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени. – М.,2000.
13. Haken H. // Synergetics // Springer, Berlin-Heidelberg, 1997.
14. Гременок В. Ф., Тиванов М. С., Залесский В. Б. Солнечные элементы на основе полупроводниковых материалов. – Минск: Изд. Центр БГУ, 2007, – С. 222.
15. Звонарев С. В.. Основы математического моделирования Учебное пособие Из-во Уральского университета, 2019.
16. Рейкви К. Дефекты и примеси в полупроводниковом кремнии / Пер. с англ. В. В. Высоцкой и др.; под ред. С. Н. Горина. М., 1984.
17. Васильев А. М., Ландсман А. П. Полупроводниковые фотопреобразователи. М., 1971.
18. Цой Б. Патент в Евразийском патентном ведомстве. EP2405487 A1. 08.30. 2012.
19. Цой Б. Патент во всемирной организации интеллектуальной собственности. № WO 2011/040838 A2 07. 04.2011.
20. Зимин С. П. Горлачев Е. С. // Наноструктурированные халькогениды свинца /Ярославль :ЯрГУ, 2011. – 232 с.
21. Sun B., Findikoglu A. T., Sykora M., Werder D. J., Klimov V. I. Hybrid photovoltaics based on semiconductor nanocrystals and amorphous silicon // Nano Lett. – 2009. – Vol. 9, № 3. – P. 1235–1241.
22. Stancu V., Pentia E., Goldenblum A., Buda M., Iordache G., Botila T. Romanian Journal of Information Science and Technology. Vol.10, №1, - P. 53–66, 2007.

ЗНАЧЕНИЕ ПРОВЕРОЧНЫХ ВОПРОСОВ И ЗАДАЧ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ СТУДЕНТАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Р. А. Аметов

Нукусский государственный педагогический институт имени Ажинияза, Республика Узбекистан, г. Нукус, e-mail: ruslan.physic@mail.ru

В данной статье представлена информация о важности преподавания физики полупроводников студентам высших учебных заведений с использованием тестовых вопросов и задач на практических занятиях.

Ключевые слова: задача; тестовые вопросы; полупроводник; логическое мышление; самостоятельное мышление.

THE SIGNIFICANCE OF TESTING QUESTIONS AND TASKS IN TEACHING SEMICONDUCTOR PHYSICS TO HIGHER EDUCATION STUDENTS

R. A. Ametov

Nukus State Pedagogical Institute named after Ajiniyaz, the Republic of Uzbekistan, Nukus
Corresponding author: R. A. Ametov (ruslan.physic@mail.ru)

This article provides information on the importance of teaching semiconductor physics to students of higher educational institutions using test questions and tasks in practical classes.

Key words: task; test questions; semiconductor; logical thinking; independent thinking.

ВВЕДЕНИЕ

При анализе многих педагогических источников и исследований наших ученых подчеркивается следующее двоякое значение контроля: во-первых, контроль представляет собой административную процедуру проверки деятельности педагога и образовательного учреждения и служит для осуществления решения по его результатам, во-вторых, контроль служит для определения уровня усвоения учебного материала [1, 2].

Тестовый метод контроля имеет большое значение в быстром контроле и определении уровня образованности студентов, с меньшей затратой времени.

Тесты педагогического назначения выполняют три основные интерактивные функции:

1. Диагностическая функция – определяет уровень знаний, умений и навыков обучающегося. Это основная и наиболее важная функция тестирования. При контроле знаний она характеризуется быстротой и широтой диагностики, а также объективностью.

2. Задача преподавателя состоит в том, чтобы обосновать свою методику по способам овладения учебным материалом. Дополнительные меры стимулирования могут быть использованы для повышения воспитательной функции теста. Например, раздача учителем примерного списка вопросов для самостоятельной подготовки, наличие в тесте наводящих вопросов и комментариев.

3. Воспитательная функция –обусловлена периодичностью и неизбежностью тестового контроля. Она регулирует, организует и направляет деятельность учащихся, способствует выявлению и устранению проблем в областях знаний, формирует стремление к их развитию.

В статье рассматриваются различные виды деятельности студентов на уроках физики.

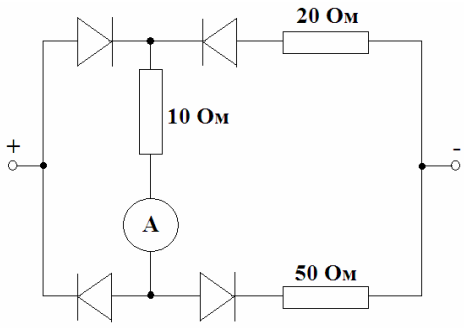
ТЕСТОВЫЙ ТИП КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Преподаватель может использовать задания тестового типа, предназначенные для освоения и текущего контроля при планировании не только уроков, но и внеаудиторной работы и отдельных вопросов. Тесты можно выполнять устно, представлять на экране через слайд или раздавать в виде вариантов заданий. Выполнение письменных тестовых заданий занимает 10–15 минут в зависимости от уровня подготовки студентов. Решение задач развивает у учащихся логическое мышление, способность к обобщению и интерес к науке.

Пример тестовых заданий:

1. Какова проводимость полупроводниковых материалов без примесей?
   А) в основном электронная
   Б) в основном дырочная
   В) содержит одинаковое количество электронов и дырок
   Г) ионная
2. Какова проводимость полупроводниковых материалов с донорными примесями?
   А) в основном электроны
   Б) в основном дырочная
   В) содержит одинаковое количество электронов и дырок
   Г) ионнная
3. Для четырехвалентного кремния в первом случае трехвалентный индий, а во втором случае пятивалентный мышьяк добавлен. Какой проводимостью обычно будет обладать полупроводник в каждом случае?
   А) в первом случае – дырочная, во втором случае – электронная
   Б) в первом случае – электронная, во втором случае – дырочная
   В) является электронным в обоих состояниях
   Г) дырочная в обоих случаях
4. Основная особенность *p*–*n*-перехода:
   А) увеличение сопротивления при нагревании;
   Б) повышенная стойкость при расплавлении;
   В) односторонняя проводимость;
   Г) дырочно-электронная проводимость
5. Какие носители электрического заряда создают ток в полупроводниках?
   А) в основном электроны
   Б) в основном ионы
   В) в основном ионы и электроны
   Г) в основном электроны и дырки

Примеры задач:



Электрическая схема, поясняющая условие задачи

1. Амперметр подключен к цепи и показывает ток $I = 1$ А. Какой ток покажет амперметр, если изменить его полярность без изменения величины напряжения? Считайте диоды идеальными. (Ответ: $I = 2$ А).

2. Концентрация электронов проводимости в германии при комнатной температуре $n = 3 \cdot 10^{19}$ м$^{-3}$. Какой процент от общего числа электронов составляет число электронов проводимости? Плотность германия составляет $5{,}4 \cdot 10^3$ кг/м^3, молярная масса 73 г/моль.

(Ответ: $k = \dfrac{nM}{z\rho N_A} \cdot 100\% = 2{,}1 \cdot 10^{-7}\%$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование тестовых вопросов и задач в учебном процессе развивает у учащихся культуру интеллектуального труда и является решающим фактором в достижении высоких результатов обучения. Он развивает такие качества как организованность, дисциплинированность, активность, целеустремленность в достижении цели и играет ведущую роль в формировании познавательных навыков, развивает способность к анализу событий и явлений, учит самостоятельному мышлению.

Таким образом можно заключить, что решение тестов и задач необходимо для успешного усвоения программного материала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Ахмаджонов О.И. Олий техника ўқув юртларида физика ўқитиш самарадорлигини ошириш йўллари. Автореф. дисс.. пед.фан. докт. -Тошкент, 1995. -47 б.
2. Бондарев Б.В., КалашниковН.П.,Спирин Г.Г. Курс общей физики: Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика. -М.:Высшая школа, 2003.-438 с.

НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПРИБОРЫ, ДЕМОНСТРИРУЮЩИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ФОТОЭЛЕМЕНТОВ

А. А. Сатторов

Ташкентский государственный технический университет, Университетская 2, 100095,Ташкент, Узбекистан, e-mail: abdujalols@bk.ru

В данной работе приведены результаты экспериментальных исследований разработанных и созданных нами новых учебных приборов с использованием физических возможностей фотоэлементов. Разработанные учебные приборы позволяют ученикам понять сущность физических явлений происходящих в фотоэлементах.

Ключевые слова: фотоэлемент; ток короткого замыкания; напряжение холостого хода; коэффициент поглощения; мультиметр.

NEW TRAINING DEVICES DEMONSTRATING PHYSICAL CAPABILITIES OF PHOTOCELLS

A. A. Sattorov

Tashkent State Technical University, Universitetskaya 2, 100095, Tashkent, Uzbekistan
Corresponding author: A. A. Sattorov (abdujalols@bk.ru)

This paper presents the results of experimental studies of new educational devices developed and created by us using the physical capabilities of photocells. The developed training devices allow students to understand the essence of physical phenomena occurring in photocells.

Key words: photocell; short circuit current; no-load voltage; absorption coefficient; multimeter.