

## МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ СПЕЦКУРСОВ ПО ФИЗИКЕ

**М. Курбонов, Ш. М. Содикова**

*Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улужбека*

**Х. Курбанов, Даминов С.**

*Ташкентский государственный университет транспорта*

### ARTICLE INFO.

#### **Ключевые слова:**

Спецкурс, полупроводник, кристаллическая решетка, демонстрация, р-п переход, микроэлектроника.

### Аннотация

В статье обсуждаются опыт разработки и реализации с участием студентов - физиков 3 - 4 курса университета, специального курса «Элементарный курс физики полупроводников» у студентов 2 - 3 курсов академических лицеев.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2022 LWAB.

В частности, рекомендуются больше уделять внимание показу технологического применения законов физики, создавая основу трудового обучения и профессиональной ориентации молодежи. А также для обеспечения лучшей преемственности между академических лицеев и вузовским формами обучения рекомендуется наряду с уроком широко практиковать в академических лицеев лекции, семинарские занятия, практикумы по специальным предметам, особенно связанным с развитием новой техники и технологии. Для реализации этих специальных дисциплин в академических лицеев с углубленным изучением физики предусматривается выделить в 1-курсах 4 часа и в 2-3 курсах 6 часов в неделю сверх типового учебного плана.

Учитель физики - выпускник университета, обладая физико-математическим базовым образованием, имеет необходимую научно-методическую подготовку для разработки и внедрения в условиях академических лицеев специальные курсы по актуальным направлениям современной физики. Им эти навыки прививаются в цикле методических дисциплин и в период педагогической практики, в процессе выполнения курсовых и дипломных работ. В процессе отбора цикла спецкурсов, определения их содержания и внедрения в обучение в академических лицеев возникает, и разрешается ряд методических вопросов.

Прежде всего, следует отметить, что основное содержание курса физики академических лицеев сконцентрировано вокруг фундаментальных законов и принципов физики и по этой причине по информативности имеет в определенной степени консервативный характер. Именно по этому содержанию основных учебников физики с годами меняется медленно и возникает проблема выделения и отбора вопросов современной физики и вопросов прикладной для значения для изложения специальных курсах. К таким вопросам относятся микроэлектроника, физика и

техника лазеров, ядерного энергетика, введение в физику сверхпроводимости, физика полупроводников, волоконная оптика и другие.

Укажем на главные методические проблемы, решаемые на пути разработки и реализации спецдисциплин в академических лицеях: «Элементарный курс физики полупроводников».

1. Сложный и абстрактный теоретико-экспериментальный материал современной физики должен быть в полной мере адаптирован к познавательным возможностям обучаемых.
2. Необходимо обеспечить содержательную, методическую, терминологическую, символическую, графическую и знаковую преемственность, а также внутри- и междисциплинарные связи спецкурса с основным курсом физики, математики и другими.
3. Спецкурсы должны быть ориентированы на реализацию принципов политехнизма. В них должны широко раскрываться техническое применение тех или иных достижений отрасли физики, физические основы различных областей техники и производства, принципы работы важнейших приборов и установок, выяснены технико-экономические проблемы народного хозяйства. Отражение достижений и вклада, ученых Узбекистана в развитие конкретных отраслей физики и техники играет важную воспитательное и профориентационное значение.
4. Высокие информативные, педагогика-психологические свойства физического, в частности, демонстрационного эксперимента, позволяют успешно реализовать задачи, перечисленные в п.3 и достичь более высокого познавательного уровня у обучаемых. В связи с этим, в реализации спецдисциплин особое внимание должно быть уделено широкому применению различных видов средств наглядности: учебных фильмов, учебных плакатов, слайдов, моделей и реального физического эксперимента.

В далее освещается опыт разработки и реализации с участием студентов-физиков 3 - 4 курса университета, специального курса «Элементарный курс физики полупроводников» у студентов 2 - 3 курсов академических лицей Республики Узбекистана.

Спецкурс базируется на информации раздела «Электрический ток в полупроводниках» курса электродинамики, которому программа курса физики отводит 11 часов. Ниже приводится примерная программа дисциплины «Элементарный курс физики полупроводников», рассчитанная для студентов 2 - 3 курса академических лицей.

### **Программа элементарного курса физики полупроводников**

#### 1. Кристаллическая решетка.

Понятие твердого тела, моно и поликристалла, кристаллической решетки, элементарной ячейки. Некоторые элементы симметрии, кристаллографические направления и индекса Миллера, вид кристаллической решетки, решетки Брэгга, координационное число. Ближний и дальний порядок, плотность упаковок.

#### 2. Химическая связь в твердых телах.

Ионная, ковалентная и металлическая связь. Понятия о связанных и свободных электронах. Механизм проводимости в полупроводниках, температурная зависимость электропроводности и концентрации носителей заряда. Понятие дырки. Собственные полупроводники. Примесные атомы в полупроводниках с точки зрения химической связи. Доноры и акцепторы. Примесные уровни и энергия их ионизации. Дефекты в полупроводниках. Собственные дефекты. Примесные атомы. Термические и радиационные дефекты.

#### 3. Электрические и фотоэлектрические свойства полупроводников.

Понятие внутренней фотопроводимости. Генерация носителей заряда. Собственная и примесная фотопроводимость. Фоторезисторы, фотоприемники и терморезисторы.

#### 4. Полупроводниковые приборы.

Контакт металл-полупроводник. Понятие омического контакта. *p-n* переход. Выпрямление, работа полупроводниковых диодов. Транзисторы. Работа транзистора и эффект усиления. Разновидности полупроводниковых приборов.

#### 5. Некоторые вопросы микроэлектроники.

Физические основы получения тонких пленок. Основные элементы микроэлектроники и интегральная схемотехника. Современное состояние микроэлектроники, ее роль и перспективы в развитии науки и техники.

Сценарии отдельных тем данного курса, рассчитанного ориентировочно на 25-30 часа разрабатывались студентами и предварительно обсуждались на спец семинарах по курсу «Методика преподавания». За последние годы к данному курсу на кафедре «Общей физики, методики и истории физики» разработано более 20 демонстрационных опытов, раскрывающих физические свойства новых полупроводниковых материалов и принципы работы современных полупроводниковых приборов. При чтении курса используется 2 учебных фильма (каждый рассчитан на 12 минут), множество электронных слайдов и учебных плакатов. Программа спецкурса предусматривает экскурсии учащихся на соответствующие учебные и исследовательские лаборатории физфака и НИИПФ НУУ, НИИ АН республики и научно производственные объединения.

Непосредственное участие студентов, готовящихся к преподавательской деятельности, в разработке и преподавании спец курса явилось важным стимулом к их профессиональному росту и формированию у них навыков исследования в области методики.

### Литература

1. Фистуль В.И.. Введение в физику полупроводников. М.:Высшая школа, 1984.
2. Курбонов М. Физикадан намойиш экспериментларининг услубий функцияларини кенгайтиришнинг назарий асослари. Монография.– Тошкент, Фан, 2008. -118 б.
3. Курбонов М., Содикова Ш., Бегматова Д. Демонстрационный эксперимент при изучении туннельного эффекта в полупроводниках. Ж. «Физика в школе и ВУЗе». № 14. Санкт-Петербург. 2012. С.45-49.
4. Н.А Аскарлова. Синдром дефицита внимания и гиперактивности – как одна из проблем готовности к школе. Вестник интегративной психологии. 2019.
5. Содикова, Ш. М. (2018). МЕТОДИКА ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОДУЛЯЦИИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В КУРСЕ ФИЗИКИ. *Наука в современном мире: приоритеты развития*, 1(1), 29-32.
6. Содикова, Ш. М. (2018). ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОЖЕНИЯ ТЕМЫ" СВОЙСТВА ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ" В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЛИЦЕЯХ. *Стратегии и тренды развития науки в современных условиях*, 1(1), 31-33.
7. Захидова, М. А., & Содикова, Ш. М. (2015). ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ. In *Физика в системе современного образования (ФССО-15)* (pp. 87-89).
8. Курбонов, М., Содикова, Ш. М., & Бегматова, Д. А. (2015). МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ И ЧТЕНИЯ СПЕЦКУРСОВ ПО ФИЗИКЕ. In *Физика в системе современного образования (ФССО-15)* (pp. 120-122).

9. Махсудов, В. Г. (2022). Аниқ фанларни ўқитишда масалалар ечиш методларидан фойдаланиш алгоритми. *INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND PRACTICE. SCIENTIFIC-METHODOLOGICAL JOURNAL*, 3(2), 9-15.
10. Tursunaliyeva, A. M., & Karimova, N. Y. (2022). МАКТАБГАЧА ТАРБИЯ МУАССАСАЛАРИДА МАДАНИЙ-ГИГИЕНА МАЛАКАЛАРИНИ ТАРБИЯЛАШ–БОЛАЛАР ОРГАНИЗМИНИНГ ЖИСМОНИЙ РИВОЖЛАНИШИДА МУНИМ ВОСИТА. *INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND PRACTICE. SCIENTIFIC-METHODOLOGICAL JOURNAL*, 3(1), 98-103.
11. Нарметова, Ю. К., & Ахмадова, М. Ш. (2021). ПСИХОСОМАТИК КАСАЛЛИК БИЛАН КАСАЛЛАНГАН БЕМОРЛАРИНИНГ ПСИХОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИНИНГ ЎЗИГА ХОСЛИГИ. In *Interdisciplinary Conference of Young Scholars in Social Sciences* (pp. 339-342).
12. Нарметова, Ю. (2016). Соғлиқни сақлаш тизимида психологик хизматнинг бушунги ҳолати ва истиқболлари. *Psixologiya*.
13. Холйигитова, Н. Х. (2019). МОТИВАЦИОННЫЙ СИНДРОМ-КАК МОТИВИРУЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. In *Актуальные проблемы мирового научного пространства* (pp. 52-54).
14. Холйигитова, Н. (2014). Инновацион технологиялар–таълим ва тарбия жараёнларининг сифат ва самарадорлиги омили сифатида. *Современное образование (Узбекистан)*, (1), 22-25.
15. Akhmedova, M., Narmetova, Y., & Alisherov, B. (2021). Categories of person in conflict and methods of conflict resolution in the occurrence of conflicts between medical personnel.
16. Akhmedova, M. T., Narmetova, Y. K., Nurmatova, I. T., & Malikova, D. U. K. (2022). Communicative Competence Formation in Future Teachers Based on an Integrated Approach. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 9(4), 54-60.
17. Ахмедова, М., & Нарметова, Ю. (2022). Neypedagogika va neypsixologiya rivojlanib kelayotgan yangi fan sohasi sifatida. *Общество и инновации*, 3(2), 103-109.
18. Avezova, R. MODERN PEDAGOGICAL APPROACHES TO EDUCATION. Chief Editor.
19. Maxsudov, V. G. (2021). The use of distance learning technologies in the creation of e-learning courses in higher education by professors and teachers of higher education institutions. Study guide. *Tashkent: UzSNMU*, 256.
20. Melibayeva, R. N., Khashimova, M. K., Narmetova Yu, K., Komilova, M. O., & Bekmirov, T. R. (2020). Psychological Mechanisms Of Development Students' Creative Thinking. *International journal of scientific & technology research*, 9(03).
21. RAKHMATULLAYEVA, M. A. K., & AVEZOVA, R. R. (2021). THE CONCEPT OF INTEGRATION IN PRIMARY EDUCATION. THEORETICAL & APPLIED SCIENCE Учредители: Теоретическая и прикладная наука, (12), 786-788.