

УДК 372.8
ББК 74.489
ГРНТИ 14.35.09
ВАК 13.00.02

Результаты преподавания дисциплин по выбору из блока специальных дисциплин физико-технической направленности в педагогическом университете

К. К. Алтунин  ¹

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», 432071, Ульяновск, Россия

Поступила в редакцию 17 ноября 2021 года
После переработки 24 ноября 2021 года
Опубликована 10 декабря 2021 года

Аннотация. Обсуждаются результаты преподавания блока специальных дисциплин физико-технической направленности на педагогических направлениях подготовки физико-математического профиля подготовки в педагогическом университете. Одно из направлений вариативного блока специальных дисциплин физико-технической направленности включает в себя учебные дисциплины: “Нанооптика”, “Квантовая оптика наноструктур”, “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий”. Описаны результаты преподавания учебных дисциплин “Нанооптика”, “Квантовая оптика наноструктур”, “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” из блока специальных дисциплин физико-технической направленности на педагогических направлениях подготовки физико-математического профиля подготовки в педагогическом университете. Описаны результаты использования рейтинговой системы оценки знаний по учебным дисциплинам: “Нанооптика”, “Квантовая оптика наноструктур”, “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий”. В результате проведения педагогического эксперимента показано, что степень обученности студентов по учебным дисциплинам “Нанооптика”, “Квантовая оптика наноструктур”, “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” соответствует оптимальному уровню обученности студентов.

Ключевые слова: преподавание физико-технических дисциплин, методика преподавания физико-технических дисциплин, нанофизика, нанооптика, оптика наноструктур, оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий

PACS: 01.40.-d

Введение

На педагогическом направлении подготовки с профилем по физике и математике одно из трёх направлений вариативного блока специальных учебных дисциплин физико-технической направленности включает в себя учебные дисциплины: “Нанооптика”, “Квантовая оптика наноструктур”, “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий”.

¹E-mail: kostya_altunin@mail.ru

В рамках вариативного модуля дисциплин ведётся преподавание блока специальных дисциплин физико-технической направленности, который включает в себя учебные дисциплины: “Нанооптика”, “Квантовая оптика наноструктур”, “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий”.

Целью исследования являются разработка и научное обоснование методики преподавания блока специальных дисциплин физико-технической направленности на педагогических направлениях подготовки физико-математического профиля подготовки в педагогическом университете.

В связи с поставленной целью была сформулирована задача проведения педагогического эксперимента по апробации методики преподавания блока специальных дисциплин физико-технической направленности на педагогических направлениях подготовки физико-математического профиля подготовки в педагогическом университете.

Объектом исследования являются процесс преподавания блока специальных дисциплин физико-технической направленности на педагогических направлениях подготовки физико-математического профиля подготовки в педагогическом университете.

Предметом исследования является процесс формирования физических понятий в рамках преподавания блока специальных дисциплин физико-технической направленности на педагогических направлениях подготовки физико-математического профиля подготовки в педагогическом университете.

Гипотеза исследования заключается в том, что процесс преподавания ориентирован на формирование у студентов умения использовать фундаментальные законы сохранения в блоке специальных дисциплин физико-технической направленности, и будет более результативным при организации систематического контроля знаний по блоку специальных дисциплин физико-технической направленности.

Научная новизна работы заключается в сочетании традиционных и дистанционных технологий при изучении физических понятий и законов в блоке специальных дисциплин физико-технической направленности на педагогических направлениях подготовки физико-математического профиля подготовки в педагогическом университете.

В качестве методов исследования применяются методические приёмы и способы решения физических задач в рамках блока специальных дисциплин физико-технической направленности на педагогических направлениях подготовки физико-математического профиля подготовки в педагогическом университете.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что созданные методические материалы по учебным дисциплинам блока специальных дисциплин физико-технической направленности могут быть использованы в создании новой методологии обучения физико-техническим дисциплинам в педагогическом университете, пополнении научной базы актуальными методическими материалами по преподаванию специальных дисциплин физико-технической направленности, систематизации и анализе научно-методических данных по теории и методике преподавания физико-технических дисциплин в университетах.

Практическая значимость исследования заключается в выявлении характерных особенностей преподавания специальных дисциплин физико-технической направленности в педагогическом университете, которые могут быть использованы в качестве основных материалов на занятиях по учебным дисциплинам: “Нанооптика”, “Квантовая оптика наноструктур”, “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий”.

Обзор

Современные тестовые технологии являются эффективным инструментом для диагностики теоретических знаний студентов. Основы теории композиции тестовых заданий рассматривались в [1]. Особенности разработки систем тестирования в электронных

учебниках описаны в [2]. Основы теории моделирования и параметризации педагогических тестов описаны в [3]. В работе [4] описана организация входного, текущего и итогового контроля при помощи дидактического тестирования с помощью предметных тестов достижений. Модель педагогической системы обучения электродинамики в школе описана в [5].

В работе [6] представлен результат разработки обучающих тестов по механике и электродинамике с выбором ответа и с введением числового ответа для использования в аудиторной и внеаудиторной работе студентов.

В работах [7, 8] описаны результаты разработки тестовых заданий по основным разделам физики, предназначенные для контроля самостоятельной работы и проверки остаточных знаний студентов. Отмечено, что метод тестового контроля с выборочными ответами является весьма эффективным инструментом для оперативного контроля знаний с применением компьютерных технологий.

В работе [9] приведено обоснование эффективности применения экспериментальных исследований физических явлений на основе специализированных сетевых учебно-исследовательских аппаратно-программных комплексов в образовательном процессе, организованного по традиционной форме обучения и в системе дистанционного образования.

В статье [10] производится анализ результатов разработки информационного сопровождения курса по нанооптике. Разработанные элементы в виде интерактивной презентации с тестовым заданием могут служить примером для разработки тестовых заданий в виде интерактивной презентации по общей и экспериментальной физике.

Проведённый анализ литературы показывает актуальность модернизации преподавания учебных дисциплин физико-технической направленности.

Результаты педагогического эксперимента

В период с сентября по ноябрь 2020 года осуществлялось преподавание учебной дисциплины “Квантовая оптика наноструктур” на пятом курсе в подгруппе ФМ-16-02. Преподавание учебной дисциплины “Квантовая оптика наноструктур” осуществлялось в рамках дисциплин по выбору в подгруппе ФМ-16-02. Трудоёмкость учебной дисциплины “Квантовая оптика наноструктур” составляла три зачётные единицы или 108 часов общей нагрузки. Подгруппа ФМ-16-02 состояла из шести человек. Аудиторные занятия по учебной дисциплине “Квантовая оптика наноструктур” состоят из девяти лекций и пятнадцати лабораторных занятий. В результате изучения учебной дисциплины “Квантовая оптика наноструктур” по учебной успеваемости были получены следующие результаты: 4 студента получили отметку “отлично”, 1 студент получил отметку “хорошо”, 1 студент получили отметку “удовлетворительно”. Средний балл по учебной дисциплине “Квантовая оптика наноструктур” составил 273 балла из 300 максимально возможных баллов. Степень обученности студентов по учебной дисциплине “Квантовая оптика наноструктур” составила 83.3 %, что соответствует оптимальному уровню обученности студентов.

В период с февраля по апрель 2021 года осуществлялось преподавание учебной дисциплины “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” на пятом курсе в подгруппе ФМ-16-02. Преподавание учебной дисциплины “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” осуществлялось в рамках дисциплин по выбору в подгруппе ФМ-16-02. Трудоёмкость учебной дисциплины “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” составляла три зачётные единицы или 108 часов общей нагрузки. Подгруппа ФМ-16-02 состояла из шести человек. Аудиторные занятия по учебной дисциплине “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” состоят из девяти лекций и пятнадцати лабораторных занятий. В результате изучения учебной дисциплины

“Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” по учебной успеваемости были получены следующие результаты: 5 студентов получили отметку “отлично”, 1 студент получил отметку “удовлетворительно”. Средний балл по учебной дисциплине “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” составил 276 баллов из 300 максимально возможных баллов. Степень обученности студентов по учебной дисциплине “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” составила 89.3 %, что соответствует оптимальному уровню обученности студентов.

В период с марта по май 2021 года осуществлялось преподавание учебной дисциплины “Нанооптика” на четвёртом курсе в подгруппе ФМ-17-01. Преподавание учебной дисциплины “Нанооптика” осуществлялось в рамках дисциплин по выбору в подгруппе ФМ-17-01. Трудоёмкость учебной дисциплины “Нанооптика” составляла три зачётные единицы или 108 часов общей нагрузки. Подгруппа ФМ-17-01 состояла из шести человек. Аудиторные занятия по учебной дисциплине “Нанооптика” состоят из девяти лекций и пятнадцати лабораторных занятий. В результате изучения учебной дисциплины “Нанооптика” по учебной успеваемости были получены следующие результаты: 4 студента получили отметку “отлично”, 2 студента получили отметку “удовлетворительно”. Средний балл по учебной дисциплине “Нанооптика” составил 252 балла из 300 максимально возможных баллов. Степень обученности студентов по учебной дисциплине “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” составила 78.7 %, что соответствует оптимальному уровню обученности студентов.

На занятиях по учебным дисциплинам “Нанооптика”, “Квантовая оптика наноструктур”, “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” в смешанной форме использовались дистанционные курсы и электронные образовательные ресурсы в виде сайтов с теоретическими материалами и материалами для осуществления планомерного и систематического контроля знаний. Для этого в составе дистанционных курсов по блоку специальных дисциплин физико-технической направленности разработаны тесты по отдельным темам и контрольные тесты по всему курсу.

В результате проведения педагогического эксперимента по модернизации преподавания учебных дисциплин физико-технической направленности показано, что степень обученности студентов по учебным дисциплинам “Нанооптика”, “Квантовая оптика наноструктур”, “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” соответствует оптимальному уровню обученности студентов.

Заключение

Для повышения качества обучения на занятиях по дисциплинам блока специальных дисциплин физико-технической направленности использовались различные компьютерные технологии такие, как решение физических задач с использованием элементов программирования для решения различных физических задач и описания физических явлений, использование электронных образовательных ресурсов, образовательных сайтов, дистанционных курсов, онлайн курсов для информационной поддержки изучения блока специальных дисциплин физико-технической направленности. Использование электронных образовательных ресурсов, образовательных сайтов и дистанционных курсов позволяет в онлайн режиме изучать как простые, так и сложные для понимания закономерности физических явлений.

Описаны результаты преподавания учебных дисциплин “Нанооптика”, “Квантовая оптика наноструктур”, “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” из блока специальных дисциплин физико-технической направленности на педагогических направлениях подготовки физико-математического профиля подготовки в педагогическом университете. В результате проведения педагогического эксперимента показано, что степень обученности студентов по учебным дисциплинам “Нанооптика”, “Кванто-

вая оптика наноструктур”, “Оптика тонкослойных и наноструктурных покрытий” соответствует оптимальному уровню обученности студентов. На успешность проведения педагогического эксперимента по преподаванию линейки дисциплин по выбору физико-технической направленности повлияло наличие необходимых технических средств обучения. Для воспроизведения визуальной информации и презентаций по учебным дисциплинам по выбору физико-технической направленности в аудиториях имеется проекционная аппаратура: мультимедиа-проектор, компьютер и экран.

Гипотеза исследования, заключающаяся в том, что процесс преподавания ориентирован на формирование у студентов умения использовать фундаментальные законы сохранения в блоке специальных дисциплин физико-технической направленности, и будет более результативным при организации систематического контроля знаний по блоку специальных дисциплин физико-технической направленности, подтверждена полностью.

Четверо из шести студентов подгруппы ФМ-16-02 после завершения обучения в бакалавриате поступили в очную магистратуру факультета физико-математического и технологического образования.

Использование электронных образовательных ресурсов, образовательных сайтов и дистанционных курсов по блоку специальных дисциплин физико-технической направленности позволяет также осуществлять планомерный и систематический контроль знаний с использованием методов тестового контроля. Для этого в составе дистанционных курсов по блоку специальных дисциплин физико-технической направленности разработаны тесты по отдельным темам и контрольные тесты по всему курсу.

Список использованных источников

1. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий. — Москва : Ассоциация инженеров-педагогов города Москвы, 1996. — 191 с.
2. Деревнина А. Ю., Семикин В. А., Кошелев М. Б. Системы тестирования в электронных учебниках // Информационные технологии. — 2002. — № 5. — С. 39–44.
3. Нейман Ю. М., Хлебников В. М. Введение в теорию моделирования и параметризацию педагогических тестов. — Москва : Высшая школа, 2000. — 169 с.
4. Сафонцев С. А. Тестовая диагностика в образовательном процессе // Школьные технологии. — 2006. — № 1. — С. 147–157.
5. Альтшулер Ю. Б., Червова А. А. Модель педагогической системы обучения электродинамики в школе // Наука и школа. — 2008. — № 3. — С. 15–17.
6. Грищенко И. В., Пинегина Т. Ю. Обучающие тесты по физике. Часть 1. Механика. Электродинамика. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2010. — 97 с.
7. Николаев И. Н. Тестовые задания для самостоятельной работы студентов по физике // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов. Наука и образование. — 2015. — № 10 (77). — С. 107–107.
8. Николаев И. Н. Тестовые задания для самостоятельной работы студентов по физике // Навигатор в мире науки и образования. — 2017. — № 2 (35). — С. 104–104.
9. Изучение физических эффектов с использованием дистанционных технологий / А. В. Сарафанов [и др.] // Информатизация образования и науки. — 2012. — № 4 (16). — С. 49–63.

10. Алтунин К. К. Разработка информационного сопровождения изучения темы, посвящённой изучению приближения эффективной среды в курсе нанооптики // Наука online. — 2018. — № 3 (4). — С. 80–94.

Сведения об авторах:

Константин Константинович Алтунин — кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики и технических дисциплин ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», Ульяновск, Россия.

E-mail: kostya_altunin@mail.ru

ORCID iD  0000-0002-0725-9416

Web of Science ResearcherID  I-5739-2014

SCOPUS ID  57201126207

The results of teaching disciplines of choice from the block of special disciplines of physical and technical orientation at the Pedagogical University

K. K. Altunin 

Ulyanovsk State Pedagogical University, 432071, Ulyanovsk, Russia

Submitted November 17, 2021

Resubmitted November 24, 2021

Published December 10, 2021

Abstract. The results of teaching a block of special disciplines of physical and technical orientation in the pedagogical areas of training in the physical and mathematical profile of training at the Pedagogical University are discussed. One of the directions of the variable block of special disciplines of physical and technical orientation includes the academic disciplines: “Nanooptics”, “Quantum optics of nanostructures”, “Optics of thin-layer and nanostructured coatings”. The results of teaching academic disciplines “Nanooptics”, “Quantum optics of nanostructures”, “Optics of thin-layer and nanostructured coatings” from the block of special disciplines of physical and technical orientation in the pedagogical areas of preparation of the physical and mathematical profile of training at the Pedagogical University are described. The results of using a rating system for assessing knowledge in academic disciplines: “Nanooptics”, “Quantum optics of nanostructures”, “Optics of thin-layer and nanostructured coatings” are described. As a result of the pedagogical experiment, it was shown that the degree of students’ training in the academic disciplines “Nanooptics”, “Quantum optics of nanostructures”, “Optics of thin-layer and nanostructured coatings” corresponds to the optimal level of students’ training.

Keywords: teaching of physical and technical disciplines, methods of teaching physical and technical disciplines, nanophysics, nanooptics, optics of nanostructures, optics of thin-layer and nanostructured coatings

PACS: 01.40.-d

@auxrussian@auxenglish

References

1. Avanesov V. S. Composition of test items.— Moscow : Association of Educational Engineers of the City of Moscow, 1996. — 191 p.
2. Derevnina A. Yu., Semikin V. A., Koshelev M. B. Testing systems in electronic textbooks // Information Technology. — 2002. — no. 5. — P. 39–44.
3. Neiman Yu. M., Khlebnikov V. M. Introduction to the theory of modeling and parameterization of pedagogical tests. — Moscow : High School, 2000. — 169 p.
4. Safontsev S. A. Test diagnostics in the educational process // School technology. — 2006. — no. 1. — P. 147–157.
5. Altshuler Yu. B., Chervova A. A. Model of a pedagogical system of teaching electrodynamics at school // Science and School. — 2008. — no. 3. — P. 15–17.

6. Grishchenko I. V., Pinegina T. Yu. Teaching tests in physics. Part 1. Mechanics. Electrodynamics. — Novosibirsk : Siberian State University of Telecommunications and Informatics, 2010. — 97 p.
7. Nikolaev I. N. Test assignments for independent work of students in physics // Chronicles of the United Electronic Resources Fund. Science and education. — 2015. — no. 10 (77). — P. 107–107.
8. Nikolaev I. N. Test assignments for independent work of students in physics // Navigator in the world of science and education. — 2017. — no. 2 (35). — P. 104–104.
9. Study of physical effects using distance technology / A. V. Sarafanov [et al.] // Informatization of education and science. — 2012. — no. 4 (16). — P. 49–63.
10. Altunin K. K. Development of information support for the study of a topic devoted to the study of the approximation of an effective environment in the course of nanooptics // Science online. — 2018. — no. 3 (4). — P. 80–94.

Information about authors:

Konstantin Konstantinovich Altunin – PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics and Technical Disciplines of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ulyanovsk State Pedagogical University”, Ulyanovsk, Russia.

E-mail: kostya.altunin@mail.ru

ORCID iD  0000-0002-0725-9416

Web of Science ResearcherID  I-5739-2014

SCOPUS ID  57201126207

@auxrussian@auxenglish