

Педагогические науки / Pedagogical Science
Оригинальная статья / Original Article
УДК 37
DOI: 10.31161/1995-0659-2025-19-3-41-45

Преподавание теоретической физики и математическая подготовка студентов-физиков

©2025 Гайдаев А. А., Мирзаева М. М.

Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова,
Махачкала, Россия; e-mail: abidislovo@mail.ru, maryam.61@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Цель. Определить наиболее эффективные пути повышения качества математической подготовки студентов при изучении теоретической физики. **Методы.** Анализ педагогической и методической литературы, наблюдение, методы статистической обработки данных. В статье анализируется современное состояние проблемы подготовки студентов-физиков к изучению теоретической физики, исследуются и анализируются противоречия в этой подготовке, проводится анализ продуктов деятельности участников образовательного процесса. **Результаты.** Предложены экспериментально доказанные пути, позволяющие повысить эффективность усвоения физического содержания математических выражений, используемых в теоретической физике, анализировать выводимые формулы, развивать мышление. **Вывод.** Основной причиной трудностей в усвоении теоретической физики являются недостаточные математические знания. Поэтому необходимо дальнейшее совершенствование программ по математическим дисциплинам, в частности, по направлению, связанному с математическим обеспечением теоретической физики.

Ключевые слова: теоретическая физика, подготовка студентов, математическая подготовка.

Формат цитирования: Гайдаев А. А., Мирзаева М. М. Преподавание теоретической физики и математическая подготовка студентов-физиков // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2025. Т. 19. № 3. С. 41-45. DOI: 10.31161/1995-0659-2025-19-3-41-45

Teaching Theoretical Physics and Mathematical Training of Physics Students

©2025 Abidi A. Gaidiev, Maryam M. Mirzaeva

Gamzatov Dagestan State Pedagogical University,
Makhachkala, Russia; e-mail: abidislovo@mail.ru, maryam.61@mail.ru

ABSTRACT. Aim. To determine the most effective ways to improve the quality of mathematical preparation of students in the study of theoretical physics. **Methods.** Analysis of pedagogical and methodological literature, observation, methods of statistical data processing. The article analyzes the current state of the problem of preparing physics students for the study of theoretical physics, examines and analyzes the contradictions in this training, analyzes the products of the activities of participants in the educational process. **Results.** Experimentally proven ways are proposed to improve the efficiency of assimilation of the physical content of mathematical expressions used in theoretical physics, analyze the derived formulas, and develop thinking. **Conclusion.** The main reason for difficulties in mastering theoretical physics is insufficient mathematical knowledge. Therefore, it is necessary to further improve programs in mathematical disciplines, in particular, in the field related to the mathematical support of theoretical physics.

Keywords: theoretical physics, student training, mathematical training.

For citation: Gaidiev A. A., Mirzaeva M. M. Teaching Theoretical Physics and Mathematical Training of Physics Students. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences. 2025. Vol. 19. No. 3. Pp. 41-45. DOI: 10.31161/1995-0659-2025-19-3-41-45 (in Russian)

Введение

Физическое образование будущего школьного учителя завершается в педагогическом университете курсом теоретической физики. В нем систематизируются и обобщаются приобретенные студентом знания по физике, с единых позиций анализируются ведущие понятия, фундаментальные законы и общие принципы физики. Роль этого курса в подготовке высококвалифицированного специалиста огромна.

Учить предмету нужно всегда хорошо – это прописная истина. Но учить предмету студентов педагогических вузов нужно особенно хорошо, с повышенным чувством меры, с применением самых гибких и современных форм и методов обучения.

Теоретическая физика в педагогическом университете изучается в 6-10 семестрах. Вслед за курсами общей физики и высшей математики, совместно с методикой преподавания физики и дисциплинами общественных и психолого-педагогических наук.

Преподавание теоретической физики в педагогическом университете имеет свои особенности, связанные с будущей профессией студентов. Поэтому систематически проводится педагогизация изучаемого материала, что требует от преподавателя знания школьной программы по физике и хорошего знакомства со школьными учебниками.

Будучи по своим методам математической, теоретическая физика может быть изложена на математическом языке разной степени трудности. Учитывая цели этого курса и математическую подготовленность наших студентов, мы стремимся максимум внимания уделять выяснению физического содержания математических выражений, активно привлекаем студентов к анализу получаемых формул, учим их мыслить.

Результаты и их обсуждение

Исходя из опыта работы, изучив и проанализировав литературу по вопросу подготовки студентов к усвоению знаний по математической физике, наблюдая за студентами во время занятий, мы пришли к следующим выводам:

1. Основная цель изучения теоретической физики в педагогическом университете, в отличие от классического университета, заключается не в овладении методами современных физических теорий, а лишь в знакомстве с основными положениями этих теорий. Будущий учитель должен иметь отчетливое представление о весьма широком круге вопросов, входящих в классическую и современную физику,

уметь ориентироваться в ее новейших достижениях.

Учитель должен быть готов ответить на самые разнообразные вопросы своих учеников из области физики, астрофизики, космологии, математики. Например: что собой представляют лазеры, квазары, кварки, черные дыры, гравитационные волны, унитарная симметрия и т. п.

В идеале знания учителя по физике и по смежным вопросам должны быть шире, хотя неизбежно более поверхностными.

Современный учитель физики должен быть в состоянии составить собственное мнение об уровне научности изложения различных вопросов в школьном учебнике и в многочисленных методических разработках и рекомендациях. Из сказанного выше следует вывод о постановке преподавания теоретической физики в педагогическом университете, чтобы были возможности изложить фундаментальные проблемы и направления развития современных физических теорий, чтобы студент ознакомился достаточно основательно с понятиями и принципами науки, с концепциями, выдвигаемыми для ее дальнейшего развития. Необходимо, чтобы для студента не было совершенно незнакомых терминов, относящихся к принципиальным и важным вопросам физики.

Для достижения такой возможности из программы можно исключить некоторые устаревшие темы с целью экономии времени.

2. Роль математики в теоретической физике исключительно важна, особенно в качестве языка, на котором формулируется и излагается большая часть положений физики. Ясно, что просто знакомства с языком для понимания того, что на нем написано, недостаточно. Нужно владеть этим языком! Поэтому при изучении математики студент-физик должен стараться, в первую очередь, овладеть ее аппаратом [1; 2]. Обязательно должен научиться «бегло», т. е. пропуская очевидные преобразования, делать выкладки, с пониманием следить за сокращенными выкладками, которые делает преподаватель на доске во время лекции, и уметь самостоятельно восстанавливать пропущенные преподавателем элементарные преобразования.

Роль такого умения студента при изучении теоретической физики трудно переоценить. Оно дает возможность преподавателю экономить время при изложении выводов. Студент же получает возможность меньше внимания уделять технике

математических выкладок и сосредоточиться на основных физических и математических идеях излагаемого вопроса.

С целью развития и закрепления подобных навыков у студентов преподавателю следует пропускать некоторые достаточно простые выкладки, увеличивая объем таких пропусков с течением времени и с учетом роста умений у студентов.

Основные знания по математическим дисциплинам студенты получают до изучения курса теоретической физики. Следовательно, одна из задач математических кафедр – способствовать созданию фундамента для усвоения студентами этого курса. Если такая задача четко поставлена и принимаются продуманные усилия для ее решения, то фундамент будет более прочным.

В настоящее время программы по математике для студентов-физиков заметно перегружены «классическим», т. е. часто устаревшим и неработающим материалом. При изложении различных вопросов упор делается на строгость и полноту дедуктивного доказательства. При этом математика выступает перед студентами, в первую очередь, не как орудие познания действительности, а как некая формальная логическая структура, в которой очевидные решения часто доказываются весьма неочевидными средствами.

3. Из опыта преподавания различных разделов теоретической физики можно сделать вывод, что именно недостаточное знание математики является основным препятствием, мешающим студентам эффективно овладеть этим разделом науки. Нужно не столько изложение разделов математики со всеми тонкостями и доказательствами, сколько решение задач (в достаточном объеме) с целью выработки у студентов необходимых навыков и умений. Главное – необходимо уверенное знание терминологии и обозначений.

В соответствии с пожеланиями физических кафедр направленность курсов математического анализа и теории вероятностей для студентов-физиков определяется требованиями их профессиональной подготовки. Это достигается построением лекционных курсов математики, в которых вносятся упрощающие коррективы в доказательства теорем. Этой же цели служит подбор задач и упражнений, система контроля, рассчитанная на формирование прочных умений и навыков в «читающей математике».

Преподаватели математики с первых же дней неустанно подчеркивают студентам важность математических знаний для усво-

ения физики, роль математического аппарата в постановке и решении физических проблем. Для подкрепления таких рассуждений и выработки у студентов соответствующего стиля мышления построены системы задач и примеров, рассматриваемых на лекциях и практических занятиях.

Уже при изучении темы «Пределы» в качестве примеров рассматриваются релятивистские соотношения, связывающие массу, длину, объем объекта, отрезок времени со скоростью света и со скоростью объекта при $v \rightarrow c$. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими переменными иллюстрируется известным соотношением неопределенностей. Почти все основные понятия математического анализа, такие как производная, неопределенный интеграл, частные производные, кратные интегралы, криволинейные интегралы, дифференциальные уравнения и другие, вводятся только после рассмотрения физических задач, приводящих к необходимости введения этих понятий. После изучения темы «определенный интеграл» решаются задачи на вычисление сил взаимного притяжения тел простейшей формы, моментов инерции и центров масс некоторых тел, вычисление работы.

В теме «Функции многих переменных» вводятся производная по направлению и градиент, рассматривается физический смысл градиента и его модуля. При изучении темы «Дифференциальные уравнения» рассматривается задача о распаде радиоактивного вещества сравнительно большой массы и с малым периодом полураспада. Здесь же решается задача о поглощении света прозрачной средой и задача о падении тела с очень большой высоты на поверхность небесного тела, не имеющего атмосферы. Последняя задача позволяет ввести понятие о второй космической скорости и связи ее с массой и радиусом планеты, а также предметно поговорить о коллапсе, радиусе сферы Шварцшильда и о «черных дырах». Решаются также задачи, сводящиеся к уравнениям собственных и вынужденных колебаний материальной точки, о скорости ламинарного движения жидкости по трубе и т. д.

В теме «Ряды» применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений иллюстрируется решением уравнения Бесселя и введением функций Бесселя, а применение рядов Фурье – решением уравнения колебаний струны методом Фурье.

При изучении теории вероятности также большое внимание уделяется связи с

различными разделами физики, в основном за счет примеров. При изучении комбинаторики в качестве примеров ее приложения излагается распределение Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака [3; 4]. Вывод указанных распределений осуществляется в полной форме, указывается и физический смысл постоянных величин, входящих в формулы. Решаются также задачи о длине свободного пробега молекулы, о блуждании частицы и некоторые другие задачи из физики. Задачи такого типа решаются и на практических занятиях. В стабильных задачах по теории вероятностей таких задач мало, поэтому некоторые задачи заимствуются из задачника по физике.

Разумеется, все эти сведения не заменяют систематическое изучение физики. Они имеют иллюстративный характер, но с их помощью у студентов формируется понимание широты и мощи математических методов решения физических задач и (что очень важно) понимание специфики математического аппарата, применяемого в различных конкретных разделах физики (механике, статистической физике и т. д.). Вместе с тем студентам подчеркивается универсальность многих математических понятий и методов. Так, во всех разделах теоретической физики от студентов требуются:

1) хорошие знания по технике дифференцирования и интегрирования, включая кратные и криволинейные интегралы;

2) умение работать с различными системами координат: декартовыми, цилиндрическими, сферическими; хорошие знания по технике решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядка и хорошая ориентация по постановке начальных условий к ним;

3) умение разлагать функции в ряды: степенные, тригонометрические или в ряды по другим ортонормированным системам функций

4) знания теории вероятностей: теорем сложения и умножения, включая и корреляцию событий, законы распределения, формулу Стирлинга и элементы комбинаторики.

Заключение

Качественная математическая подготовка студентов дает, во-первых, значительный резерв времени, во-вторых, облегчает студентам процесс познания: приходится сосредотачиваться только на новых физических идеях. Знание математического аппарата придаст студентам определенную уверенность и во многом будет способствовать успешному овладению курсом.

К сожалению, при большом объеме математических дисциплин в пединститутах в них не нашли должного освещения некоторые проблемы, без которых немислимо изложение основ современной теоретической физики. Очень скупо представлены сведения по вариационному исчислению, эрмитовым операторам, специальным функциям. Нет понятия о δ -функции Дирака и ее приложениях.

Поэтому физики-теоретики вынуждены всегда самостоятельно читать некоторые «недоданные» разделы математики. Однако такое чтение математики физиками часто оказывается фрагментарным, недостаточно последовательным и вызывает затруднения у студентов. В этом случае, как показывает опыт, полезно не распылять математические вопросы по различным разделам теоретической физики, а читать их все сразу во введении к тому или иному разделу теоретической физики.

Но более целесообразно дальнейшее совершенствование программ по математическим дисциплинам, в частности и по направлению, связанному с математическим обеспечением теоретической физики. Программа по математике для физиков должна включать в себя, по возможности, все разделы, имеющие приложения в современной физике.

Литература

1. Блохинцев Д. И. Основы квантовой механики. СПб.: Лань, 2004. 672 с.
2. Демидович Б. П. Математические основы квантовой механики. СПб.: Лань, 2005. 200 с.

3. Мултановский Б. В. Курс теоретической физики. М.: Просвещение, 2004. 313 с.
4. Савельев И. В. Основы теоретической физики: Т. 2. СПб.: Лань, 2016. 432 с.

References

1. Blokhintsev D. I. *Osnovy kvantovoj mekhaniki* [Fundamentals of quantum mechanics]. St. Petersburg: Lan Publ., 2004. 672 p. (In Russian)
2. Demidovich B. P. *Matematicheskie osnovy kvantovoj mekhaniki* [Mathematical foundations of quantum mechanics]. St. Petersburg: Lan, 2005. 200 p. (In Russian)

3. Multanovskiy B. V. *Kurs teoreticheskoy fiziki* [Course of theoretical physics]. Moscow: Prosveshchenie, 2004. 313 p. (In Russian)
4. Saveliev I. V. *Osnovy teoreticheskoy fiziki: T. 2* [Fundamentals of theoretical physics: Vol. 2]. St. Petersburg: Lan, 2016. 432 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Гайдаев Абида Абдулкадирович, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра физики и методики преподавания, Дагестанский государственный педагогический университет им Р. Гамзатова, Махачкала, Россия; e-mail: abidislovo@mail.ru

Мирзаева Марьям Мирзаевна, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра физики и методики преподавания, Дагестанский государственный педагогический университет им Р. Гамзатова, Махачкала, Россия; e-mail: maryam.61@mail.ru

Принята в печать 25.07.2025 г.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Affiliations

Abidi A. Gaidayev, Ph. D. of Physico-Mathematical Sciences, assistant professor, chair of Physics and Teaching Methods, Gamzatov Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia; e-mail: abidislovo@mail.ru

Maryam M. Mirzaeva, Ph. D. (Pedagogy), assistant professor, chair of Physics and Teaching Methods, Gamzatov Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia; e-mail: maryam.61@mail.ru,

Received 25.07.2025.

Педагогические науки / Pedagogical Science
Оригинальная статья / Original Article
УДК 378
DOI: 10.31161/1995-0659-2025-19-3-45-49

Использование искусственного интеллекта при разработке заданий по информатике для военных лингвистов

©2025 Гужвенко Е. И.

Рязанское гвардейское высшее воздушно-десантное командное училище
им. генерала армии В. Ф. Маргелова,
Рязань, Россия; e-mail: Elena_guj@list.ru

РЕЗЮМЕ. В статье рассматриваются возможности использования искусственного интеллекта при подготовке к занятиям, разработке заданий для самостоятельного выполнения обучающимися, проведении учебных занятий с использованием авторской методики, направленной на получение курсантами-лингвистами практических навыков использования компьютерных технологий. Показаны особенности применения возможностей генеративного искусственного интеллекта при разработке заданий для военнослужащих-лингвистов. Приводятся примеры заданий, составленных искусственным интеллектом и их анализ. Автором отмечается положительный результат использования искусственного интеллекта при разработке отдельных элементов занятий. **Цель:** изучить возможности искусственного интеллекта при разработке задания по изучению электронных таблиц, в которых учитывается специфика обучаемых военнослужащих-лингвистов. **Методы.** Создание промтов для систем искусственного интеллекта с целью разработки заданий, корректировка заданий, предложенных искусственным интеллектом. **Результат.** Создание заданий по изучению электронных таблиц для военнослужащих-лингвистов, изучение возможностей искусственного интеллекта при подготовке преподавателя к занятиям с военнослужащими-лингвистами. **Вывод.** Применение предлагаемого искусственным интеллектом комплекса заданий позволяет преподавателю, не зная специфики лингвистической области разрабатывать собственные задания для обучаемых.

Ключевые слова: обучение, военный вуз, искусственный интеллект, информационные технологии.

Формат цитирования: Гужвенко Е. И. Использование искусственного интеллекта при разработке заданий по информатике для военных лингвистов // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2025. Т. 19. № 3. С. 45-49. DOI: 10.31161/1995-0659-2025-19-3-45-49