



5.8.7. Методология и технология профессионального образования

Научная статья

УДК 378.14

<https://doi.org/10.37493/2307-907X.2025.4.15>

## ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ В СФЕРЕ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Надежда Анатольевна Антонова

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (д. 69, пр-т Ленина, Челябинск, 454080, Российская Федерация)  
in-nadya@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3823-270X>

**Аннотация. Введение.** В статье рассмотрена проблема развития инженерно-педагогического образования и подготовки учителя физики как учителя-инженера, что связано с повышением качества математического, естественнонаучного и инженерного образования. Актуализируется интерес государства к проблеме подготовки и нехватки учителей физики, в том числе в свете становления суверенной системы российского инженерно-педагогического образования. Основными мероприятиями являются разработка курсов повышения квалификации для учителей физики, устранение дефицита учителей за счет подготовки будущих учителей физики. Однако данный вопрос недостаточно рассмотрен в аспекте организации и проектировании подготовки учителей в данной области, что подтверждается небольшим количеством публикаций. **Цель.** Обоснование важности современной системы подготовки учителей физики в области инженерно-педагогического образования как одного из направлений будущих исследований. **Материалы и методы.** Анализируются понятия «инженерная грамотность», «карьерная грамотность» и дается авторское определение понятия «формирование инженерной и карьерной грамотности при обучении физике». Для формирования данных видов грамотности важно подготовить самого учителя, в нашем исследовании подготовка учителя – совокупность мотивов у учителей физики выполнять педагогическую работу в области инженерно-педагогического образования и овладеть методикой обучения предмету. Представлена процессуальная модель подготовки учителя физики в сфере инженерно-педагогического образования. **Результаты и обсуждение.** Создан комплекс дидактических материалов и разработан курс «Учитель-инженер» с использованием ресурсов инновационной инфраструктуры. Приводятся примеры заданий для подготовки учителей. **Заключение.** В результате проведенной работы можно сделать общий вывод о важности подготовки учителей физики в области инженерно-педагогического образования, что представляет собой одно из направлений будущих исследований. Следовательно, требуется разработка методики формирования инженерной и карьерной грамотности в процессе изучения физики.

**Ключевые слова:** учитель физики, педагогическое образование, учитель-инженер, обучение физике, инженерно-педагогическое образование

**Для цитирования:** Антонова Н. А. Подготовка учителя физики в сфере инженерно-педагогического образования // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2025. № 4(109). С. 142–146. <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2025.4.15>

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 26.02.2025;

одобрена после рецензирования 27.03.2025;

принята к публикации 04.04.2025.

Research article

## TRAINING A PHYSICS TEACHER IN THE SYSTEM OF ENGINEERING AND PEDAGOGICAL EDUCATION

Nadezhda A. Antonova

South Ural State Humanitarian and Pedagogical University (69, Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russian Federation)  
in-nadya@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3823-270X>

**Abstract. Introduction.** The article considers the problem of the development of engineering and pedagogical education and the training of physics teachers as engineering teachers, which is associated with improving the quality of mathematical, natural science and engineering education. In the light of forming a sovereign system of Russian engineering and pedagogical education, the state expresses concerns about training and shortage of physics teachers. The main activities are the development of advanced training courses for physics teachers, eliminating teacher shortages, and training future physics teachers. However, this issue has not been sufficiently considered in terms of the organization and design of teacher training in this area, which is not confirmed by a large number of publications. **Goal.** Substantiation of the importance of a modern system of physics teacher training in the field of engineering and pedagogical education as one of the areas of future research. **Materials and methods.** The concepts of “engineering literacy” and “career literacy” are analyzed and the author’s definition of “formation of engineering and career literacy in teaching physics” is given. For the formation of these types of literacy, it is important to prepare the teacher as an individual. In our study, teacher training is a set of motives of physics teachers to perform pedagogical work in the field of engineering and pedagogical education and teaching methods of the subject. A procedural model of physics teacher training in the field of engineering and pedagogical education is presented. **Results and discussion.** A set of didactic materials has been developed, and a Teacher-Engineer course has been developed using the resources of the innovation infrastructure. Examples of tasks for teacher training are given. **Conclusion.** As a result, it is possible to draw a general conclusion about the importance of training physics teachers in the field of engineering and pedagogical education, which is one of the directions of future research. Therefore, it is necessary to develop a methodology for the formation of engineering and career literacy in the process of studying physics.

**Keywords:** physics teacher, pedagogical education, engineer teacher, physics education, engineering and pedagogical education

© Антонова Н. А., 2025

**For citation:** Antonova NA. Training a physics teacher in the system of engineering and pedagogical education. Newsletter of North-Caucasus Federal University. 2025;4(109):142-146. (In Russ.). <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2025.4.15>

**Conflict of interest:** the author declares no conflicts of interests.

The article was submitted 26.02.2025;  
approved after reviewing 27.03.2025;  
accepted for publication 04.04.2025.

**Введение / Introduction.** Повышение качества математического, естественнонаучного и инженерного образования регламентируется распоряжениями Минобрнауки России и Минпросвещения России от 26 апреля 2023 г. № 178-р / Р-92, Правительства РФ от 19 ноября 2024 г. № 3333-р. Данные документы предусматривают введение обязательного экзамена по физике при поступлении на все инженерные специальности высшего образования, а также разработку учебных курсов для подготовки будущих учителей физики и методических рекомендаций для работы в инженерных классах.

Подготовка учителя в сфере инженерно-педагогического образования анализируется с учетом: особенностей инженерно-педагогического образования (Л. Н. Бакланенко, Л. А. Кузнецова, Т. Ю. Полякова и др.); значимости инженерного образования (А. К. Алексеевнина, А. А. Донских, К. А. Загребельный, А. И. Назаров и др.); преподавания в инженерных классах (О. В. Абрамова, В. А. Белянин, А. Н. Величко, Е. Г. Коликова, О. В. Солнышкова, Л. Н. Терновая, А. П. Трестина и др.); формирования инженерной грамотности (Д. А. Витальская, С. М. Лесин, Г. А. Салихова, Н. Д. Честюнина и др.) и карьерной грамотности (В. В. Алтухов, Н. В. Грогуленко, С. Б. Долженко и др.).

Актуализируется интерес государства к проблеме подготовки и нехватки учителей физики, в том числе в свете становления суверенной системы российского инженерно-педагогического образования. Однако она является недостаточно рассмотренной в аспекте организации и проектировании подготовки учителей в данной области, что подтверждается нечастым употреблением терминов, связанных с этими феноменами в научной литературе.

В РИНЦ по поиску публикаций с ключевым словом «инженерно-педагогическое образование», получено (на январь 2025 г.) – 48 публикаций, статьи ВАК – 13, ядро РИНЦ, Scopus – 1; «учитель-инженер» – 5, «педагог инженер» – 12, «инженерные классы» – 80 документов, статьи ВАК – 12, ядро РИНЦ – 1, статьи Scopus – 1; «инженерная грамотность» – 19 публикаций.

Цель исследования – подготовка учителя физики в сфере инженерно-педагогического образования.

**Материалы и методы исследований / Materials and methods of research.** Отметим, что анализ нормативно-правовой документации, психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблеме исследования, практики обучения позволяет определиться с такими дефинициями, как «инженерная грамотность» и «карьерная грамотность», «формирование инженерной и карьерной грамотности при обучении физике», «инженерно-педагогическое образование».

При исследовании данных понятий можно сделать вывод, что на сегодняшний день отсутствуют формулировки, отражающие целостную семантику исследуемых категорий. Н. Д. Честюнина представляет инженерную грамотность в рамках интегрированного курса, в ходе которого обучающиеся осваивают навыки работы с современным оборудованием, учатся работать в команде и взаимодействовать, развивают способности к анализу, формулированию проблем и гипотез, а также к выводам [13]. В статье Д. А. Витальской инженерная грамотность формирует личность будущего специалиста в профессиональном и социальном плане. Инженерная деятельность предполагает изучать и использовать технические устройства, включает этапы «придумывай – проектируй – реализуй – управляй» [5].

С. М. Лесин считает, что инженерная грамотность помогает человеку решать конкретные практические задачи с использованием техники и технологий, опираясь на наличие опыта в использовании инженерных знаний для решения реальных проблем [10]. Н. В. Грогуленко определяет карьерную грамотность как компетентность, включающую в себя совокупность знаний, навыков и установок, необходимых для принятия карьерных решений [6]. С. Б. Долженко формулирует определение «трудовая грамотность» и понимает уровень знаний и навыков в области трудовой деятельности [7].

Приведем анализ публикации из опыта работы авторов. К. А. Загребельный анализирует проект «Инженерные классы» на базе СПбГМТУ и работу с университетом и профильными предприятиями-партнерами с преподавателями и обучающимися [8]. А. И. Назаров представляет проектирование онлайн-курса по физике для подготовки будущих инженеров [11]. М. И. Алдошина рассматривает проблему качества инженерно-педагогического образования в области технологии. Приводит примеры кейсов – заданий для студентов [1]. Л. Н. Бакланенко описывает содержание модели подготовки пе-

дагога-инженера в условиях инженерно-педагогического образования и отмечает недостаточную разработанность данной проблемы в методическом и практическом плане [4]. Л. А. Кузнецова предлагает создать электронно-методический комплекс для преподавателя с целью повышения инженерно-педагогического образования [9]. В статье Т. Ю. Поляковой выявляются особенности инженерно-педагогического и профессионально-педагогического образования, а также инженерной педагогики [12].

Учитывая мнение Н. В. Грогуленко [6], С. М. Лесина [10], Н. Д. Честюнина [13] и наши исследования [3], определим формирование инженерной и карьерной грамотности при обучении физике как компонент функциональной грамотности, который позволяет обучающемуся решать конкретные практические инженерные задачи с применением техники и технологий на основе комплексного использования научных знаний в области физики для принятия карьерных решений и построения профессиональной траектории.

Для формирования данных видов грамотности важно подготовить самого учителя, в нашем исследовании подготовка учителя – совокупность мотивов учителей физики выполнять педагогическую работу в области инженерно-педагогического образования и методике обучения предмету.

Представим процессуальную модель подготовки учителя физики в сфере инженерно-педагогического образования (рис. 1).

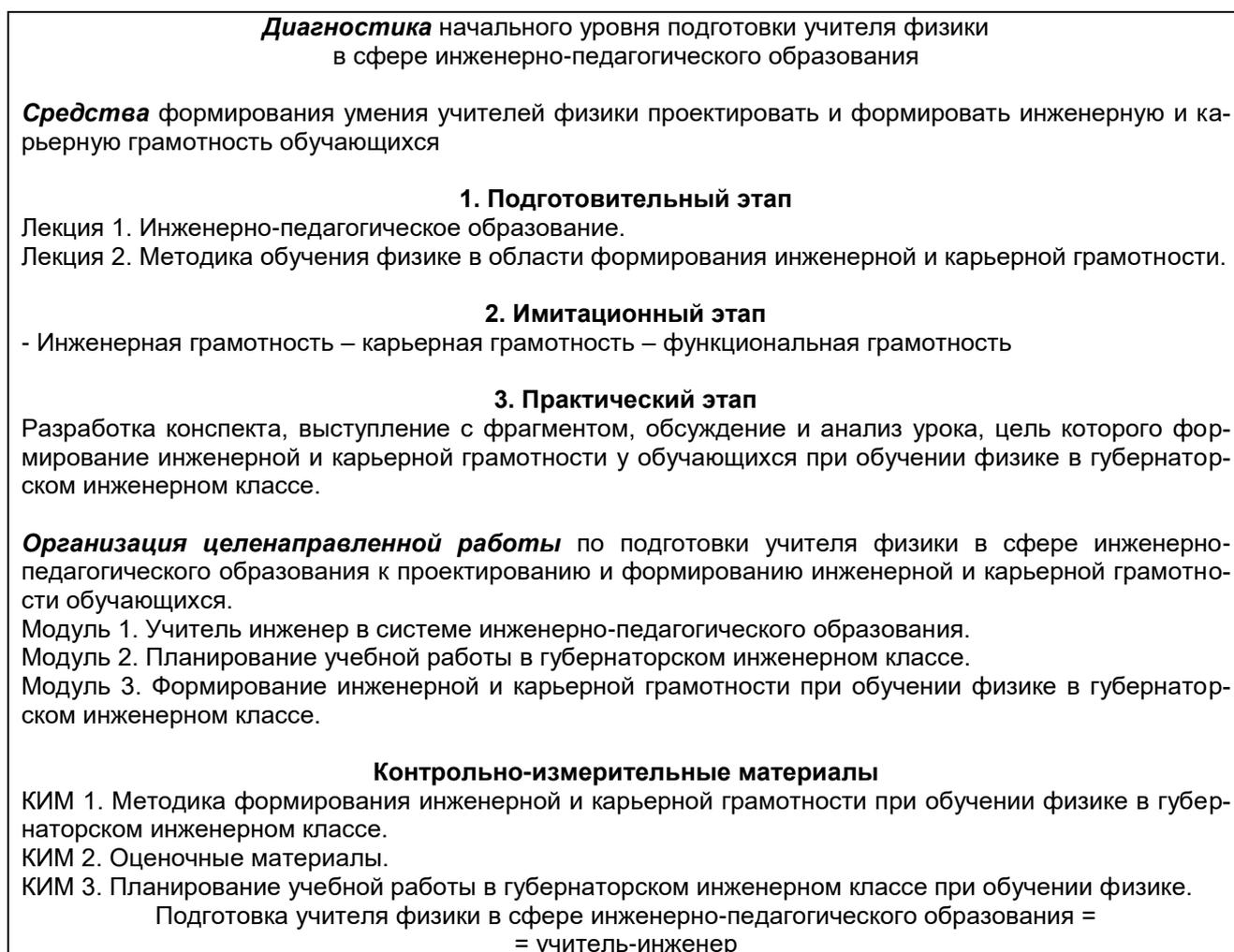


Рис. 1. Процессуальная модель подготовки учителя физики в сфере инженерно-педагогического образования /  
Fig. 1. The procedural model of physics teacher training in the field of engineering and pedagogical education

**Результаты исследований и их обсуждение / Research results and their discussion.** Для преподавателей вузов и учителей школ, аспирантов, магистрантов мы предлагаем спецкурс «Учитель-инженер», рассчитанный на 24 часа (см. таблицу). Курс может быть проведен очно на базе технопарка [2], с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**Учебно-тематическое планирование курса «Учитель инженер»/  
Educational and thematic planning of the Teacher Engineer course**

№	Тема занятия	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Входная диагностика «Роль и значимость инженерного образования» Лекция 1. Инженерно-педагогическое образование	2	
2	Лекция 2. Формирование инженерной и карьерной грамотности при обучении физике в губернаторском инженерном классе	4	
3	Практическая работа 1. Учитель-инженер в системе инженерно-педагогического образования		4
4	Практическая работа 2. Инженерная и карьерная грамотность		4
5	Практическая работа 3. Планирование учебной работы в губернаторском инженерном классе		4
6	Практическая работа 4. Проектирование учебного процесса при обучении физике, направленного на формирование инженерной и карьерной грамотности обучающихся		4
7	Итоговое тестирование по курсу. Выходная диагностика «Роль и значимость инженерного образования»		2
Итого: 24 ч.		6	18

Приведем *примеры заданий* для подготовки учителя физики в рамках предложенного курса «Учитель-инженер».

Задание 1. Составьте конспект лабораторного занятия, используя ресурсы цифровой лаборатории RELEON.

Задание 2. Сконструируйте инженерную задачу, содержащую описание профессиональной ситуации и эксперимент. Представьте алгоритм решения.

Задание 3. Используя ресурсы лаборатории «Альтернативная энергетика», предложите способ создания умного дома.

Задание 4. Приведите пример планирования учебной работы в губернаторском инженерном классе при обучении физике. Составьте конспект и проведите данный урок, направленный на формирование инженерной и карьерной грамотности при обучении физике.

**Заключение / Conclusion.** В настоящее время разработка новых программ повышения квалификации для педагогов в сфере инженерно-педагогического образования представляет собой одно из направлений будущих исследований.

Созданный набор дидактических материалов, курс «Учитель-инженер», процессуальная модель подготовки учителей физики в контексте инженерно-педагогического образования способствуют развитию профессиональных компетенций педагогов в области методики формирования инженерной и карьерной грамотности в процессе изучения физики.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Междисциплинарные особенности и качество современного инженерно-педагогического образования в университете / М. И. Алдошина, Л. А. Кузнецова, О. Г. Лысак, С. М. Романова-Самохина // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 79-2. С. 4–9.
2. Антонова Н. А., Цилицкий В. С. Повышение профессиональной компетентности учителей физики в условиях технопарка универсальных педагогических компетенций // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2024. Т. 13. № 3(48). С. 7–9.
3. Антонова Н. А. Особенности методики формирования читательской грамотности при обучении физике в основной школе // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2024. № 2. С. 38–57.
4. Бакланенко Л. Н., Кляпец Е. Л. Проектирование модели подготовки инженерно-педагогических кадров // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. 2019. № 6(63). С. 16–20.
5. Витальская Д. А., Сычева М. В. Детский бизнес-инкубатор как средство формирования у дошкольников основ инженерной грамотности // Вестник педагогических наук. 2024. № 6. С. 134-141.
6. Карьерная грамотность: понятие, значение, структура / Н. В. Грогуленко, А. И. Грогуленко, А. М. Бадртдинова, А. И. Сагитов // Евразийский юридический журнал. 2023. № 10(185). С. 315–316.

7. Долженко С. Б., Долженко Р. А. Трудовая грамотность как новое направление развития компетенций молодежи // Педагогическое образование в России. 2023. № 3. С. 21–31.
8. Загребельный К. А., Балашова Е. С. К вопросу о важности инженерного образования в России // Управленческий учет. 2024. № 5. С. 117–125.
9. Кузнецова Л. А., Лысак О. Г. Модель применения электронного учебно-методического комплекса для повышения качества инженерно-педагогического образования // Ученые записки Орловского государственного университета. 2022. № 3(96). С. 203–207.
10. Лесин С. М., Осипенко Л. Е., Махотин Д. А. Появление и развитие понятия «инженерная грамотность» в системе общего образования // Вестник РМАТ. 2018. № 4. С. 92–98.
11. Назаров А. И. Проектирование онлайн-курса по физике как средства вариативной фундаментальной подготовки будущих инженеров // Инженерное образование. 2024. № 35. С. 87–96.
12. Полякова Т. Ю., Малькова Е. В. Инженерно-педагогическое образование и инженерная педагогика // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. 2023. № 1(35).
13. Честюнина Н. Д. Интегрированный курс как условие формирования основ инженерной грамотности в начальной школе // Kant. 2022. № 2(43). С. 345–351.

## REFERENCES

1. Aldoshina MI, Kuznetsova LA, Lysak OG, Romanova-Samokhina SM. Interdisciplinary features and quality of modern engineering and pedagogical education at the university. Problems of modern pedagogical education. 2023;79-2:4-9. (In Russ.).
2. Antonova NA, Tsilitky VS. Improving the professional competence of physics teachers in the conditions of the technopark of universal pedagogical competencies. The Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology. 2024;13(3(48)):7-9. (In Russ.).
3. Antonova NA. Features of the methodology for the formation of reading literacy in teaching physics in secondary schools. Bulletin of the South Ural State Humanitarian Pedagogical University. 2024;(2):38-57. (In Russ.).
4. Baklanenko LN, Klyapets EL. Designing a model for training engineering and pedagogical personnel. Information and communication technologies in teacher education. 2019;6(63):16-20. (In Russ.).
5. Vital'skaya DA, Sycheva MV. A children's business incubator as a means of educating preschoolers on the basics of engineering literacy. Bulletin of Pedagogical Sciences. 2024;(6):134-141. (In Russ.).
6. Grogulenko NV, Grogulenko AI, Badrtdinova AM, Sagitov AI. Career literacy: concept, meaning, structure. Eurasian Law Journal. 2023;10(185):315-316. (In Russ.).
7. Dolzhenko SB, Dolzhenko RA. Labor literacy as a new direction in the development of youth competencies. Teacher education in Russia. 2023;(3):21-31. (In Russ.).
8. Zagrebelny KA, Balashova ES. On the importance of engineering education in Russia. Management accounting. 2024;(5):117-125. (In Russ.).
9. Kuznetsova LA, Lysak OG. A model of using an electronic educational and methodological complex to improve the quality of engineering and pedagogical education. Scientific notes of the Orel State University. 2022;3(96):203-207. (In Russ.).
10. Lesin SM, Osipenko LE, Makhotin DA. The emergence and development of the concept of «engineering literacy» in the general education system. Bulletin of the Russian Academy of International Tourism. 2018;(4):92-98. (In Russ.).
11. Nazarov AI. Designing an online physics course as a means of variable fundamental training for future engineers. Engineering education. 2024;(35):87-96. (In Russ.).
12. Polyakova TYu, Malkova EV. Engineering and pedagogical education and engineering pedagogy. Car. Road. Infrastructure. 2023;1(35). (In Russ.).
13. Chastunina ND. Integrated course as a condition for the formation of the basics of engineering literacy in primary schools. Kant. 2022;2(43):345-351. (In Russ.).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Надежда Анатольевна Антонова** – кандидат педагогических наук, преподаватель кафедры физики и методики обучения физике, специалист управления научной работы, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. Scopus ID: 58643198100, Researcher ID: NFS-3172-2025

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Nadezhda A. Antonova** – Cand. Sci. (Ped.), Teacher of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics, Specialist in the Department of Scientific Work, South-Ural State Humanities Pedagogical University. Scopus ID: 58643198100, Researcher ID: NFS-3172-2025