

© Ю.А. Генварева, Н.Г. Марченкова

Научная статья

УДК 378

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2022.4.16>**РЕШЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ И МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА**

Ю.А. Генварева, Н.Г. Марченкова

Юлия Анатольевна Генварева,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры
«Общеобразовательные дисциплины», Оренбургский
институт путей сообщения, Самарский государственный
университет путей сообщения, Оренбург, Россия.
РИНЦ SPIN-код: 7326-6785
genvar@mail.ru

Наталья Георгиевна Марченкова,

кандидат педагогических наук, доцент отделения
разработки, эксплуатации нефтяных и газовых
месторождений, Российский государственный университет
нефти и газа имени И. М. Губкина, Оренбург, Россия.
nata_nata1973@mail.ru

Аннотация. *Задачей современного высшего образования является создание условий для формирования у будущих выпускников профессиональных компетенций. В данной научной работе рассматривается вопрос подготовки высококвалифицированных инженеров путей сообщения. Целью данного научного труда является выявление потенциала учебных дисциплин: «Физика» и «Математика» в формировании профессиональных компетенций железнодорожников. Раскрыты особенности формирования профессиональных компетенций при изучении общего курса физики и математики. Важность данных дисциплин трудно переоценить, так как дисциплины изучаются на первом и втором курсе инженерных железнодорожных специальностей и входят в обязательный компонент учебного плана, определяемого ФГОС ВО. В рамках изучения дисциплин проводятся лекционные, практические занятия и при изучении физики – лабораторные работы с изучением материала профессиональной направленности. Рассмотрение профессионально-направленного материала способствует более глубокому изучению предмета, раскрытию математических понятий, рассмотрение вопросов приложения, изучение физических процессов, законов и явлений с прикладной точки зрения. Такой подход к изучению дисциплин «Физика» и «Математика» позволяет моделировать физические законы и процессы с использованием современных наукоемких технологий, использование которых прослеживается в железнодорожном комплексе. Обучающиеся получают первые навыки решения задач по математике, физических задачи в рамках технологического процесса железнодорожной отрасли. В статье проводится анализ понятия «профессионально-*

ориентированная задача», «профессиональная компетентность». Автором разработаны требования к содержанию профессионально ориентированной задачи по дисциплине «Физика» и «Математика», а также представлены условия использования данных задач в учебном процессе и примеры их содержания. Представлен алгоритм решения практико-ориентированных задач в виде изложения этапов решения задачи: ориентировочный, исполнительный, контрольно-корректировочный. В процессе решения профессионально-ориентированных задач обучающиеся расширяют и углубляют знания математической теории, физических законов, явлений и формул, получают новый опыт практического приложения знаний в производственной ситуации.

Ключевые слова: компетентность, профессиональная компетентность, профессионально-ориентированная задача.

Библиографическая ссылка: Генварева Ю.А., Марченкова Н.Г. Решение профессионально-ориентированных задач по физике и математике как средство формирования профессиональной компетентности будущего инженера // ЦИТИСЭ. 2022. № 4. С.171-179. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2022.4.16>

Research Full Article

UDC 378

SOLVING PROFESSIONALLY-ORIENTED PROBLEMS IN PHYSICS AND MATHEMATICS AS A MEANS OF FORMING THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF A FUTURE ENGINEER

Yu.A. Genvareva, N.G. Marchenkova

Yuliya A. Genvareva,

Candidate of Pedagogical Sciences Associate Professor of the Department "General education disciplines", Orenburg Institute of Railways, Samara State Transport University, Orenburg, Russian Federation.
genvar@mail.ru

Natalia G. Marchenkova,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the department of Development, Operation of Oil and Gas Fields, Russian State University of Oil and Gas named after I.M. Gubkin, Orenburg, Russian Federation.
nata_nata1973@mail.ru

Abstract. *The task of modern higher education is to create conditions for the formation of professional competencies among future graduates. In this scientific work, the issue of training highly qualified railway engineers is considered. The purpose of this scientific work is to identify*

the potential of academic disciplines: "Physics" and "Mathematics" in the formation of professional competencies of railway workers. The features of the formation of professional competencies in the study of the general course of physics and mathematics are revealed. The importance of these disciplines can hardly be overestimated, since the disciplines are studied in the first and second year of railway engineering specialties and are included in the mandatory component of the curriculum determined by the Federal State Educational Standard. As part of the study of disciplines, lectures, practical classes are held and, when studying physics, laboratory work is carried out with the study of professional-oriented material. Consideration of professionally-directed material contributes to a deeper study of the subject, the disclosure of mathematical concepts, consideration of application issues, the study of physical processes, laws and phenomena from an applied point of view. This approach to the study of the disciplines "Physics" and "Mathematics" allows you to model physical laws and processes using modern high-tech technologies, the use of which can be traced in the railway complex. Students receive their first skills in solving problems in mathematics, physical problems within the technological process of the railway industry. The article analyzes the concept of "professionally-oriented task", "professional competence". The author has developed the requirements for the content of a professionally oriented task in the discipline "Physics" and "Mathematics", and also presents the conditions for using these tasks in the educational process and examples of their content. An algorithm for solving practice-oriented tasks is presented in the form of a statement of the stages of solving the problem: indicative, executive, control and correction. In the process of solving professionally-oriented tasks, students expand and deepen their knowledge of mathematical theory, physical laws, phenomena and formulas, gain new experience in the practical application of knowledge in an industrial situation.

Keywords: *competence, professional competence, professionally-oriented task.*

For citation: *Genvareva Yu.A., Marchenkova N.G. Solving professionally-oriented problems in physics and mathematics as a means of forming the professional competence of a future engineer. CITISE, 2022, no. 4, pp.171-179. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2022.4.16>*

Сегодняшние абитуриенты испытывают сложности при изучении в вузе дисциплин «Физика» и «Математика». Объяснением этому служит ряд причин: это и недостаток лабораторного оборудования в школах, а как следствие сложности в выполнении лабораторных работ, выполнение замеров величин, нет навыка работы с приборами, объяснение физических законов и явлений, проведение анализа лабораторных результатов; нехватка педагогических кадров, особенно в удаленных населенных пунктах и многие другие причины. Поэтому возрастает роль профессорско-преподавательского состава, на который ложится задача – создать комфортные условия, чтобы обучающиеся смогли включиться в образовательный процесс, раскрыть свои способности. Гуманизация, дифференциация и индивидуализация обучения имеет большой потенциал в качественном освоении материала обучающимися.

С переходом к компетентностной модели высшего образования появилось множество трактовок и подходов к раскрытию содержания понятия «компетентность». В рамках данного исследования особое значение занимает компетентность в профессиональной сфере. Поэтому, проводя анализ научных трудов теории и практики, посвященных вопросу профессиональной компетентности выбираем рабочее определение, сформулированное Т.И.Федотовой «профессиональная компетентность – это интегральная характеристика личности специалиста, представляемая комплексом компетенций в профессиональной сфере

деятельности, включающей его личностное отношение к ней и ее предмету» [2; 3]. Новые требования к выпускникам технических специальностей приводят к необходимости совершенствовать методику преподавания дисциплин и разрабатывать более эффективные формы и приемы взаимодействия. Одним из решений данной проблемы мы видим в использовании профессионально-ориентированных задач. Спецификой исследования является разработка и использование имеющихся профессионально-ориентированных задач по физике и математике, которые выступают средством формирования профессиональной компетентности будущего выпускника технического вуза. Дисциплина «Физика» обладает большим потенциалом формирования профессиональной компетентности выпускников, это и различные формы учебных занятий (лекции, практические занятия, лабораторные работы). Физика формирует единую картину мира за счет целостного представления во взаимосвязи всех физических законов, явлений. Будущий инженер овладевает необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в профессиональной сфере. В рамках данного исследования особый интерес представляю практические занятия. Данная дисциплина преподается в технических вузах на первом курсе и зачастую первокурсники задаются вопросом: «Почему они снова изучают школьные общеобразовательные предметы, когда же они начнут изучать азы профессии?». Конечно, эти вопросы у студентов пропадают уже после первого занятия изучения вузовского курса общей физики. В данном случае, рассматривая со студентами профессионально-ориентированные задачи мы мотивируем обучающихся к овладению программным материалом при изучении дисциплины «Физика», так как познавательная и профессиональная мотивация в равной мере заложены в их деятельных установках. В силу этого разработка вопросов методического обеспечения учебного процесса должна включать как элементы обеспечивающие углубление познавательного влияния физических знаний, так и элементы, придающие этим знаниям профессиональную направленность [5].

Дисциплина «Физика» и «Математика» неразрывно связаны между собой. Именно поэтому необходимо на 1-2 курсе обеспечить будущих инженеров высокими знаниями математического аппарата, который будет на дальнейших курсах реализовываться в сфере профессиональных приложений. Примером может быть как конструкторская, исследовательская, научная, в том числе и административная деятельность. Поэтому одним из решений поставленной задачи в нашем исследовании мы видим в интеграции дисциплин «Физика» и «Математика». При проведении научных исследований инженеру необходимо осуществлять планирование экспериментальных мероприятий, обрабатывать полученные данные используя математические методы. Результат осуществления инженером данной работы будет определяться профессиональной и теоретической подготовкой. Опыт преподавания в техническом вузе показывает, что эффективным средством формирования профессиональной компетентности студентов при обучении математике и физике являются задачи и задания, моделирующие наиболее приоритетные виды деятельности инженера [15].

В связи с этим, необходимо осуществлять поиск связи физических знаний с практическими задачами осваиваемой специальности, систематически показывать какие физические явления и физические методы нужны для решения этих задач. Одной из обязанностей преподавателя является выявление и показ на конкретных примерах для чего и как могут быть использованы (или уже используются) знания данной темы. При этом требуются не интуитивные представления, а прочная опора на логику межпредметных связей. Рассмотрим данный вопрос применительно к обучению будущих инженеров путей сообщения. Следует отметить труды профессора В.И. Марченко, который разработал методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика», содержащие оригинальные расчетные и качественные задачи по таким крупным разделам курса физики

как «Физические основы механики», «Элементы механики сплошной среды и конденсированное состояние», «Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм».

При составлении задач использовались реальные условия и технические характеристики (включая числовые), соответствующие проблематике железнодорожного транспорта. Такие задачи по физике, которые имеют в своем содержании указания на конкретную производственную ситуацию или содержащие числовые данные из реальных производственных процессов, или машин и механизмов, используемых в данной производственной отрасли, предлагается считать профессионально ориентированными задачами.

Важной организационно-методической установкой на нынешнем этапе развития высшей технической (транспортной) школы является перенос центра тяжести на самостоятельное овладение знаниями и умением их практического применения. Подтверждением этого факта является сокращение аудиторных часов. В этом плане развитая профессиональная мотивация учебной деятельности студентов позволяет успешно осваивать материал. Важным становится рациональное использование учебного времени. Систематические самостоятельные упражнения в решении задач могут воспитать такие качества как целеустремленность, настойчивость в достижении поставленной цели, привычку постоянно искать и уметь находить необходимую справочную и иную информацию, выделять в задаче важные факторы и абстрагироваться от второстепенных, что так необходимо для творческой работы [9].

Приведем примеры различных типов профессионально ориентированных задач, направленных на формирование профессиональной компетентности будущих инженеров, которые мы решаем на практических занятиях [9] (таблица):

Таблица

Профессионально ориентированные задачи

Раздел 1. Физические основы механики	Раздел 2. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм
Задача 1. Из Москвы в Пушкино с интервалом $t = 10$ мин проследовали без остановок два электропоезда с равными скоростями $v = 30$ км/ч. Какую скорость зафиксирует диспетчер у встречного поезда, идущего в Москву, если он встретился с этими поездами через 4 мин один после другого?	Задача 1. Поезд московского метрополитена приводятся в движение 24 моторами мощностью по 75 кВт каждый. Моторы соединены по два последовательно в 12 параллельных групп. Определить силу тока, потребляемого поездом при напряжении сети 750 В.
Задача 2. От окончания разгона до начала торможения скорость поезда 60 км/ч, причем разгон продолжался 1,5 минуты, а торможение 1 мин. Определить расстояние между станциями, если средняя скорость на всем участке была равна 54 км/ч. Построить график скорости движения поезда.	Задача 2. Если машинист на полном ходу электровоза выключит напряжение на входных клеммах мотора и соединит их накоротко, то электропоезд быстро остановится. Чем это объясняется?
Задача 3. Вагон катится с сортировочной горки под уклон с ускорением $0,05$ м/с ² . Какова длина уклона	Задача 3. Какие свойства постоянных магнитов и сверхпроводников используются для создания высокоскоростного наземного

и конечная скорость вагона, если начальная скорость 1,2 м/с, а время движения под уклон 1,5 мин?	транспорта; на магнитном подвесе?
--	-----------------------------------

Решение задач профессионально-ориентированного содержания позволяет углубленно рассматривать теоретический и практический материал, развивать мышление студентов. В результате изучения курса физики будущий инженер должен быть готовым к организации и проведению физических исследований, уметь проводить измерения, обрабатывать результаты, выполнять анализ полученных результатов. Владеть методиками физического и математического моделирования.

В самом общем понимании, в след за Б.С.Беликовым, под физической задачей мы понимаем систему объектов и модель физического процесса либо явления, лежащего в основе принципа действия объекта, в котором участвует объект с искомыми величинами, определяющими его.

Берденникова М.Г. раскрывает психологические аспекты решения задач по физике в техническом вузе. По ее мнению, в процессе решения задач можно выделить такие этапы как ориентировочный, исполнительный, контрольно-корректировочный. В данном случае каждому этапу соответствует формирование определенных компетенций [1].

На ориентировочном этапе формируются такие профессиональные компетенции как умение анализировать условие задачи, представлять заданный физический процесс или явление, обсуждать предполагаемый ход решения задачи.

Во время исполнительного этапа происходит формирование таких профессиональных компетенций, как знание фундаментальных законов и явлений, проводить анализ границ применимости законов физики, готовность применять методы компьютерного моделирования в условиях данной задачи.

Контрольно-корректировочный этап заключается в верификации теоретических выводов, в оценивании достоверности полученных результатов.

Таким образом, профессионально ориентированные задачи по физике используемые как средство формирования профессиональной компетентности будущего инженера путем сообщения, должны удовлетворять следующим требованиям:

- задача должна описывать физический процесс или явление, возникающие или используемые в профессиональной деятельности инженера;
- в задаче должны быть неизвестные характеристики некоторого профессионального объекта или явления, которые надо исследовать по имеющимся известным характеристикам с помощью известных законов или явлений;
- решение задач должно способствовать прочному усвоению вузовского курса общей физики, приемов и методов, являющихся основой профессиональной деятельности инженера;
- задачи должны обеспечить усвоение взаимосвязи знаний по физике со специальными дисциплинами;
- содержание задачи и ее решение требуют знаний по специальным предметам; содержание профессионально ориентированной физической задачи определяет пропедевтический этап изучения понятий специальных дисциплин;
- решение задач должно обеспечивать профессиональное развитие личности инженера [5].

В качестве самостоятельной работы предлагаем студентам составить формулировки задач на производственную тематику. Это могут быть как задачи по образцу, которые мы разбираем совместно в аудитории или составить задачу по краткой записи, по рисунку, по

заданному графику. Особый интерес вызывают в данном случае экспериментальные задачи или, например, составление задач по результатам выполнения лабораторной работы. Сложность в данном случае вызывает ограниченная база лабораторного оборудования. Считаем перспективным разрабатывать новые подходы к формированию инженерных компетенций в новых цифровых условиях [12]. Разрабатывать и использовать методы цифровой обработки результатов лабораторных исследований.

Не стоит забывать, что в изменяющихся современных социокультурных условиях следует совершенствовать методику и формы организации занятий. Так, А.И.Трубилко предлагает обучающимся персонализированные индивидуальные задания практико-ориентированного содержания, что на его взгляд позволяет задействовать обучающемуся все его знания, внутренние и внешние резервы для решения предложенного задания, используя средства моделирования заданной экспериментальной ситуации [16; С.46].

Разбирая на практических занятиях профессионально ориентированные задачи по физике и математике различных типов (качественные и количественные задачи) обучающиеся начинают знакомиться с профессиональной терминологией, учатся анализировать возможные ситуации, что мотивирует студентов к овладению программным материалом по дисциплине «Физика» и «Математика», выступает значимым средством формирования профессиональной компетентности будущего инженера.

Список источников:

1. Берденникова М.Г., Оруджова О.Н. Использование систем дистанционного обучения при решении физических задач //Международный журнал экспериментального образования. 2018. № 12. С. 5-10. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36930862>
2. Бова Т.И., Кузьменко О.И. О комплексе профессионально ориентированных задач как средстве повышения эффективности обучения математике в техническом вузе //Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2014. № 2. С. 27-32. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13011335>
3. Бова Т.И., Дроздович Е.Н., Кузьменко О.И. Об организации дифференцированного обучения математике будущих инженеров Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. 2018. № 4. С. 72-75. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36510793>
4. Даммер М.Д., Зубова Н.В., Бочкарева О.Н. Технология продуктивного обучения физике студентов технического вуза // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2020. № 5 (158). С. 107-130. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44952777>
5. Егорова Ю.Н., Синкина Е.В., Зотова Т.А. Профессиональная адаптация инженеров путей сообщения // ЦИТИСЭ. 2019. № 1 (18). С. 14. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37292587>
6. Егорычев А.М., Кретинин А.С. Образовательное пространство человека и его базовые характеристики // ЦИТИСЭ. 2015. № 3. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24952318>
7. Климанов А.М. Этапы становления теории профессиональной самореализации как компонента профессиональной успешности // Педагогика и современность. 2016. № 2 (22). С. 74-80. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26009452>
8. Манакина Е.М. Профессиональная самореализация студентов в контексте реформирования системы российского профессионального образования // Среднее профессиональное образование. 2017. № 6. С. 5-10. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29862024>.
9. Марченко В.И. Задачи и вопросы по физике с профессионально направленным содержанием: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «ФИЗИКА»

для студентов I и II курсов механических и строительных специальностей. - Москва: 1992 г. - 52 с.

10. Немова Я.С. Профессионально-творческая самореализация личности как категория профессиональной успешности в образовании // Вестник науки и образования. 2019. № 15 (69). С. 86-88. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39184340>.

11. Николаев А.Н. Ценностные ориентации как фактор представлений молодежи о возможностях самореализации // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2015. № 2. С. 229-233. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25715513>

12. Пинчук А.Ю. Формирование отечественной инженерной школы как формы эффективного ответа российского общества на большие вызовы // ЦИТИСЭ. 2021. № 1. С.425-435. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2021.1.38>

13. Ревунов С.В., Несват М.С., Щербина М.М. Особенности профессионально ориентированного подхода в изучении физики // Глобальный научный потенциал. 2020. № 3 (108). С. 99-102. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42873830>

14. Романов В.А., Кормакова В.Н. Реализация технологии коучинга в педагогическом сопровождении учебно-профессиональной самореализации студентов // Вестник Владимирского государственного университета им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Педагогические и психологические науки. 2013. № 12 (31). С. 106-109. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20872221>

15. Рябинова Е.Н. Организация самостоятельной работы студентов на основе матричной модели познавательной деятельности при изучении дифференциальных уравнений / Е.Н.Рябинова, Ю.А.Генварева, Р.Н.Хайруллина // учебно-методическое пособие для самостоятельной профессиональной подготовки студентов технических университетов. - Самара: Самарский государственный университет путей сообщения, 2013. - 119 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37014258>

16. Трубилко А.И. Профессионально ориентированные задачи по физике как способ активизации познавательной способности обучающихся // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. 2020. № 1 (46). С. 45-50. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42685417>

17. Шутенко Е.Н. Концепция самореализации студенческой молодежи в условиях информатизации вузовской подготовки // Образование и саморазвитие. 2015. № 4 (46). С. 9-15. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25337244>.

References:

1. Berdennikova M.G., Orujova O.N. The use of distance learning systems in solving physical problems. *International Journal of Experimental Education*, 2018, no. 12, pp. 5-10. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36930862>

2. Bova T.I., Kuzmenko O.I. On the complex of professionally oriented tasks as a means of improving the effectiveness of teaching mathematics at a technical university. *Actual problems of teaching mathematics at a technical university*, 2014, no. 2, pp. 27-32. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13011335>

3. Bova T.I., Drozdovich E.N., Kuzmenko O.I. On the organization of differentiated mathematics education for future engineers. *Omsk Scientific Bulletin. The Society series. History. Modernity*, 2018, no. 4, pp. 72-75. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36510793>

4. Dammer M.D., Zubova N.V., Bochkareva O.N. Technology of productive teaching of physics to students of a technical university. *Bulletin of the South Ural State Humanitarian Pedagogical University*, 2020, no. 5 (158), pp. 107-130. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44952777>

5. Egorova Yu.N., Sinkina E.V., Zotova T.A. Professional adaptation of railway engineers. *CITISE*, 2019, no. 1 (18), pp. 14. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37292587>
6. Egorychev A.M., Kretinin A.S. The educational space of a person and its basic characteristics. *CITISE*, 2015, no. 3. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24952318>.
7. Klimanov A.M. Stages of formation of the theory of professional self-realization as a component of professional success. *Pedagogy and modernity*, 2016, no. 2 (22), pp. 74-80. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26009452>
8. Manakina E.M. Professional self-realization of students in the context of reforming the system of Russian vocational education. *Secondary vocational education*, 2017, no. 6, pp. 5-10. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=2986202>
9. Marchenko V.I. *Problems and questions in physics with professionally directed content: methodological guidelines for practical classes in the discipline "PHYSICS" for students of the I and II courses of mechanical and construction specialties*. Moscow, 1992. 52 p. (In Russian).
10. Nemova Ya.S. Professional and creative self-realization of personality as a category of professional success in education. *Bulletin of Science and education*, 2019, no. 15 (69), pp. 86-88. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39184340>
11. Nikolaev A.N. Value orientations as a factor of young people's ideas about the possibilities of self-realization. *Bulletin of Pskov State University. Series: Psychological and pedagogical sciences*, 2015, no. 2, pp. 229-233. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25715513>
12. Pinchuk A.Yu. Formation of the national engineering school as a form of effective response of the Russian society to big challenges. *CITISE*, 2021, no. 1, pp. 425-435. (In Russian). DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2021.1.38>
13. Revunov S.V., Nesvat M.S., Shcherbina M.M. Features of a professionally oriented approach in the study of physics. *Global Scientific Potential*, 2020, no. 3 (108), pp. 99-102. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42873830>
14. Romanov V.A., Kormakova V.N. Implementation of coaching technology in pedagogical support of students' educational and professional self-realization. *Bulletin of Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov. Series: Pedagogical and psychological sciences*, 2013, no. 12 (31), pp. 106-109. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20872221>
15. Ryabinova E.N., Genvareva Yu.A., Khairullina R.N. *Organization of independent work of students based on the matrix model of cognitive activity in the study of differential equations*. Samara, Samara State Transport University Publ., 2013. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37014258>
16. Trubilko A.I. Professionally oriented tasks in physics as a way to activate the cognitive ability of students. *Psychological and pedagogical problems of human and social security*, 2020, no. 1 (46), pp. 45-50. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42685417>
17. Shutenko E.N. The concept of self-realization of student youth in the conditions of informatization of university training. *Education and self-development*, 2015, no. 4 (46), pp. 9-15. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25337244>

