

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К ПРОДУКТИВНОМУ ОБУЧЕНИЮ ФИЗИКЕ С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Д.С. Мокляк

Аннотация. В статье рассматриваются проблема методической готовности будущего учителя физики в рамках современного состояния педагогического образования. Несмотря на множество исследований, посвященных методической подготовке будущих учителей физики, вопрос о применения ими современных и наиболее эффективных форм и методов организации обучения остается открытым. Это влечет за собой снижение мотивации обучающихся к изучению предметов естественнонаучного цикла, в том числе физики, химии, биологии, естествознания. На основании изучения теоретического материала по особенностям снижения познавательной активности обучающихся в основной и старшей школе и их прямой взаимосвязи с подготовкой будущего учителя физики, его готовностью к профессиональной деятельности предложены пути повышения качества физического образования в современной школе с учетом возможностей ИОО, идей STEM-образования и продуктивного обучения физике.

Ключевые слова: информационная образовательная среда, подготовка будущих учителей, STEM-образование, продуктивное обучение физике.

Для цитирования: Мокляк Д.С. Критерии оценки программы подготовки будущих учителей к продуктивному обучению физике с учетом возможностей информационной образовательной среды // Преподаватель XXI век. 2022. № 3. Часть 1. С. 102–113. DOI: 10.31862/2073-9613-2022-3-102-113

102

CRITERIA FOR EVALUATING THE PROGRAM OF TRAINING FUTURE TEACHERS FOR PRODUCTIVE TEACHING OF PHYSICS TAKING INTO ACCOUNT THE POSSIBILITIES OF THE INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT

D.S. Moklyak

Abstract. The article deals with the problem of methodical readiness of a future physics teacher in the framework of the modern state of pedagogical education. Despite the many studies focused on the methodological training of future physics teachers, the issue of applying modern and the most effective forms and methods of teaching organization remains open. This entails a decrease in students' motivation to study

© Мокляк Д.С., 2022



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

natural science subjects, including physics, chemistry, biology, natural sciences. Based on the study of theoretical material on the peculiarities of the reduction of cognitive activity of students in primary and high school and their direct relationship with the preparation of the future physics teacher, his/her readiness for professional activities, the ways of improving the quality of physics education in modern school taking into account the possibilities of Information and Educational Environment, the ideas of STEM-education and productive learning of physics were proposed.

Keywords: *information-educational environment, training of future teachers, STEM education, productive teaching of physics.*

Cite as: Moklyak D.S. Criteria for Evaluating the Program of Training Future Teachers for Productive Teaching of Physics Taking Into Account the Possibilities of the Information Educational Environment. *Prepodavatel XXI vek. Russian Journal of Education*, 2022, No. 3, part 1, pp. 102–113. DOI: 10.31862/2073-9613-2022-3-102-113

Введение. Образовательные учреждения общего образования заинтересованы в педагогических кадрах, имеющих фундаментальные знания в той области, которую они преподают, владеющими навыками преподавания предмета с учетом психофизиологических особенностей обучающихся, образовательных и информационно-коммуникационных технологий. Удовлетворение данного запроса напрямую связано с качеством подготовки выпускников педагогических вузов, учитывающей вызовы в экономике, промышленности и социуме в целом.

Каждое образовательное учреждение высшего образования самостоятельно формирует образовательные планы основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) с учетом требования ФГОС ВО. Вузам, согласно требованиям Болонского процесса, делегировано включать и/или исключать различные дисциплины из вариативной части, в том числе и дисциплины по выбору участников образовательного процесса; вносить изменения в структуру учебного плана; изменять объем контактной работы преподавателя со студентами в сторону ее уменьшения. Данные изменения коснулись и педагогических вузов при переходе на ФГОС ВО

3++. Проводимая оптимизация образования не должна сказываться на качестве профессиональной подготовки кадров, обеспечивающих социальную составляющую повседневной жизни (врачей, учителей и др.). Для нивелирования последствий уменьшения контактной работы преподавателя со студентами необходимо искать механизмы повышения качества подготовки выпускников социально значимых профессий и учитывать различные факторы.

Одним из определяющих факторов, влияющих на профессиональную деятельность всех учителей, является владение ими фундаментальными теоретическими знаниями о ключевых методах и формах организации образовательного процесса, способах работы с участниками образовательного процесса (обучающимися, родителями или их законными представителями, администрацией образовательной организации), об особенностях этой деятельности и условиях ее протекания. Другой фактор — отличие профессиональной деятельности учителя-естественника и учителя-гуманитария. Это отличие связано с предметными фундаментальными научными знаниями из той научной области, которую он планирует преподавать в школе. Оба этих

основных фактора определяют *теоретический, практический и методический компоненты* готовности к профессиональной деятельности будущих учителей.

Материалы и методы. Исследованием готовности к профессиональной деятельности занимались отечественные (А.А. Бодалев, Э.Ф. Зеер, Е.А. Климов, С.Л. Рубинштейн, В.А. Сластенин, В.И. Байденко, Е.С. Заир-Бек, Л.С. Лисицина, А.П. Тряпичина, А.В. Хуторской, О.В. Шемет и др.) и зарубежные (К.Х. Браун, А.Г. Маслоу, К.Р. Роджерс и др.) ученые, выявляя и уточняя в своих работах компоненты данной готовности с учетом особенностей современного образовательного процесса, к которым относятся:

- изменение структуры образовательных стандартов различных уровней образования, учебных планов, количества часов, отводимых на изучение дисциплин;
- требования к знаниям, умениям и навыкам выпускников образовательных учреждений;
- увеличение объема прорабатываемой учебной информации;
- усиление влияния информационно-коммуникационных технологий на организацию образовательного процесса и миропонимания ее участников;
- изменение форм проведения промежуточной и итоговой аттестации;
- совершенствование информационной образовательной среды образовательной организации посредством цифровизации учебного процесса.

Цифровые образовательные ресурсы, образовательные платформы и системы формируют информационную образовательную среду образовательной организации (ИОС ОО). Под ИОС ОО мы будем понимать совокупность реализуемых информационных и коммуникационных технологий, направленных на осуществление образовательной деятельности,

способствующей формированию профессионально значимых и социально важных качеств личности в условиях информатизации общества [1; 2].

ИОС ОО интегрируется в процесс обучения, изменяет методику обучения и воспитания и формы его организации, внося соответствующие коррективы в работу современного учителя при реализации образовательного процесса. Рассмотрим основные продуктивные методы обучения, изучаемые в процессе подготовки учителя физики к реализации методов и форм организации образовательного процесса в школе с применением:

- кейс-метода (Case-study);
- метода проектов (The Project Method);
- различных видов заданий, в том числе исследовательских, качественных, творческих, межпредметного и практического содержания, физических экспериментов и опытов;
- различных IT-приложений, учебной анимации, мобильных технологий и десктопных приложений.

Анализ работ по методике обучения физике [3–7] и исследований, интегрирующих *теоретический, практический и методический* компоненты подготовки будущих педагогов [8–14], показывает, что внедрение ИКТ в образовательный процесс связано с повышением у обучающихся мотивации к изучению физики, формированием у них навыков применения предметных знаний и умений в повседневной жизни, умений работать с информацией, в том числе расположенной на электронных носителях, необходимой для достижения поставленных целей. Следовательно, у выпускника педагогического вуза за годы учебы должны быть сформированы компетенции (готовность) по осуществлению профессиональной деятельности в ИОС ОО.

В данном ключе интересен способ разрешения проблемы соответствия содержания подготовки будущего учителя физики современным требованиям к качеству его подготовки с учетом идей продуктивной педагогики и STEM-образования. С другой стороны, содержание такой подготовки регламентируется рядом нормативно-правовых документов: фундаментальным ядром содержания общего образования, профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО), ОПОП ВО по направлению подготовки «Педагогическое образование», профиль: «Физика» (на примере ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»).

Аббревиатура STEM (science — наука, technology — технология, engineering — инжиниринг, arts and math — искусство и математика) подразумевает как получение знаний по данным наукам, так и способность применять их на практике. Благодаря STEM-подходу обучающиеся могут развиваться сразу в нескольких предметных областях (информатике, физике, технологии, инженерии и математике), понимая, что у изучаемой, порой скучной теории есть и прикладной характер: STEM-компетенции и навыки (научно-исследовательские, инженерно-технические, математические и проектные) [15].

Главной идеей STEM-образования считается преодоление обучающимся в рамках обучения свойственной традиционной системе образования оторванности от реальной жизни, решение практических задач, обеспечивающих формирование предметных, межпредметные и метапредметных результатов обучения.

К перспективам развития и внедрения идей STEM-образования в организацию процесса обучения относятся:

- персонализация образования;
- фокус на проектное мышление и работу в команде;
- смешанный формат обучения.

Идеи STEM-образования активно внедряются на всех уровнях образования от общего начального до высшего, что в дальнейшем позволит обеспечить единую целенаправленную систему обучения, повысить ее эффективность, а также конкурентоспособность отечественной науки и промышленности на мировой арене.

Результаты исследования и их об- суждение. Документы, регламентирующие и оценивающие качество образовательного процесса на всех уровнях, качество составления образовательных программ, форм и методов, реализуемых в образовательном процессе, принимаются различными государственными службами. Это не позволяет рассматривать единую систему оценки и критерии оценивания качества обучения дисциплинам естественнонаучного цикла, в частности физике, с позиций внедрения ИОС ОО, включающих идеи STEM-образования и продуктивные методы обучения в рамках образовательного процесса по подготовке будущих учителей физики.

ФГОС ВО по направлению подготовки «Педагогическое образование» [16], ядро высшего педагогического образования [17] направлены в первую очередь на оценку и повышение качества подготовки будущих учителей, в том числе и учителей физики. Но данных документов, регламентирующих подготовку будущих учителей различного профиля подготовки, становится недостаточно при оценке теоретической, практической и методической подготовки в рамках применения идей продуктивного обучения, STEM-образования и

продуктивных методов обучения в подготовке будущего учителя физики. Это потребовало от нас поиска решения данного вопроса при изучении отечественного и зарубежного опыта подготовки педагогических кадров.

В то же самое время, мы понимаем, что содержание компонентов готовности к осуществлению профессиональной педагогической деятельности формируется у будущих учителей физики в процессе обучения в педагогическом вузе с учетом:

- повышения роли учителя в организации продуктивной деятельности обучающихся в образовательном процессе и применения продуктивных методов обучения при изучении физики;
- соответствия профессиональных компетенций, которыми владеет учитель, требованиям профессионального стандарта педагога, владение знаниями и умениями, необходимыми для успешного внедрения идей STEM-образования и продуктивных методов, опирающихся на возможности ИОС ОО, в образовательный процесс.

Для этого необходимо:

- выявлять и устранять пробелы в подготовке будущих учителей к реализации продуктивного образования, STEM-образования и применения продуктивных методов с учетом изменения образовательных программ (примером является переход всего высшего педагогического образования на концепцию «Ядро высшего педагогического образования»);
- объективно оценивать результативность внедрения положительного опыта предметной и методической подготовки будущих учителей, обеспечивающей возможность для их дальнейшего карьерного роста;
- проектировать изучение дисциплин из ОПОП ВО с позиции внедрения продуктивных методов обучения при изучении

физики на всех уровнях образования, базирующихся на ИОС ОО;

- создавать условия для повышения количества абитуриентов с высокими баллами ЕГЭ, осознано выбирающих педагогические вузы и определенное направление подготовки.

Изучение зарубежного опыта позволило найти такой инструмент, позволяющий проводить оценку и улучшение программы подготовки учителей физики, разработанный в рамках проекта PhysTEC (Ассоциации учреждений, занимающихся улучшением и продвижением подготовки учителей физики и физических наук) в США [18]. Анализ рубрикатора «Анализ программы подготовки учителей физики» — *Physics Teacher Education Program Analysis (PTEPA) Rubric* [19] — позволяет выделить критерии оценивания структуры программы и методики подготовки будущих учителей физики с учетом реалий системы высшего педагогического образования в России. В основе критериев оценивания, на наш взгляд, лежит:

- 1) состояние материально-технической базы, структуры ее ИОС ОО и ее ресурсный потенциал, обеспечивающий подготовку будущего учителя физики;
- 2) качество теоретической, предметно-практической и методической подготовки будущих учителей физики к эффективной профессиональной деятельности;
- 3) наличие института наставничества и профессиональной поддержки как в процессе освоения ОПОП, так и в начале процесса профессиональной социализации и вхождения в профессию молодого учителя физики;
- 4) реализация идей STEM-образования в рамках теоретической, практической и методической подготовки будущего учителя физики;

5) реализация идей продуктивного образования во взаимодействии с продуктивными методами обучения физике на всех уровнях образования.

При этом большая часть выделенных нами критериев позволяет провести оценку программы подготовки будущих учителей физики не только с позиции освоения ими предметных дисциплин из ОПОП ВО, но и с позиции повышения качества их теоретической, практической и методической подготовки, а также возможностей ИОС ОО в такой подготовке (см. рис.).

Представленная структурная модель и ее составляющие части позволяют всесторонне оценить программу подготовки будущих учителей физики, разработав и организовав методику проведения данной оценки для повышения эффективности и

результативности образовательного процесса в школе и вузе.

Учитывая предложенные нами критерии (см. табл.), формирование содержательного наполнения оценочного аппарата позволит всесторонне рассматривать подготовку будущего учителя физики, а также оценивать материально-техническую базу образовательной организации, на которой происходит подготовка. Критерии выступают в качестве инструмента для самостоятельного изучения программы, могут учитывать также ключевые группы, в том числе обучающихся (студентов), профессорско-преподавательский состав, администрацию факультета (института) и руководителей образовательного учреждения высшего образования. А оценка, полученная в результате критериального анализа программы подготовки будущего учителя



Рис. Структурная модель и составляющие части оценки программы подготовки будущего учителя физики

Характеристика критериев оценки программы подготовки будущих учителей

№ п/п	Базовый критерий оценки	Составляющие части критерия	Характеристика оцениваемых параметров
1.	Оценка деятельности ОО	1.1. Материально-техническая база	1.1.1. Оценка достаточности финансирования программы, в том числе для развития материально-технической базы вуза. 1.1.2. Оценка качества образовательной среды вуза и аудиторий для обучения.
1.2. Структура ИОС ОО		1.2.1. Оценка достаточности компьютеров и вспомогательной оргтехники в аудиториях. 1.2.2. Оценка достаточности лицензионного программного обеспечения, необходимого при подготовке будущего учителя физики, в том числе ЭОР, ЦОР и др.	
1.3. Ресурсный потенциал ОО		1.3.1. Оценка качества и достаточности профессорско-преподавательского состава. 1.3.2. Оценка качества и достаточности ресурсов для реализации программы подготовки будущего учителя физики. 1.3.3. Оценка опыта преподавания в образовательных организациях у профессорско-преподавательского состава. 1.3.4. Оценка программ повышения квалификации по теории и методике обучения физике. 1.3.5. Оценка программ повышения квалификации по STEM-образованию. 1.3.6. Оценка совершенствования программы подготовки будущего учителя физики. 1.3.7. Оценка преемственности образовательного процесса и наличия образования различного уровня (бакалавриат, магистратура, аспирантура). 1.3.8. Оценка деятельности диссертационного совета по теории и методике обучения физике (при наличии). 1.3.9. Оценка программы мероприятий (конференций, мастер-классов, семинаров) по обсуждению и передаче передового опыта педагогической деятельности и/или педагогического опыта от практикующих учителей физики. 1.3.10. Оценка качества набора абитуриентов в рамках приемной комиссии на программу подготовки будущего учителя физики.	
2.	Оценка подготовки будущего учителя физики	2.1. Теоретическая подготовка	2.1.1. Оценка прочности и качества знаний в области физики как науки с учетом современных научных достижений в данной области. 2.1.2. Оценка прочности и качества знаний в области педагогики и психологии с учетом современных достижений методики и дидактики данных областей. 2.1.3. Оценка прочности и качества знаний в области естествознания с учетом современных достижений методики и дидактики данной области. 2.1.4. Оценка прочности и качества знаний по теории и методике обучения и воспитания физике с учетом современных достижений методики и дидактики данной области. 2.1.5. Оценка наличия достаточного объема теоретической подготовки будущего учителя физики.
2.2. Практическая подготовка		2.2.1. Оценка наличия достаточного объема практической подготовки будущего учителя физики. 2.2.2. Оценка наличия достаточного объема учебных и производственных практик у будущего учителя физики. 2.2.3. Оценка наличия критериев оценки результатов практической подготовки студентов.	
2.3. Методическая подготовка		2.3.1. Оценка наличия достаточного объема методической подготовки будущего учителя физики. 2.3.2. Оценка наличия критериев оценки результатов подготовки обучения по теории и методике обучения физике.	

3.	Оценка наставничества и профессиональной поддержки	3.1. Система наставничества	3.1.1. Оценка функционирования системы наставничества в области изучения физики как науки. 3.1.2. Оценки функционирования системы наставничества в области получения педагогического образования. 3.1.3. Оценка функционирования системы наставничества для начинающих учителей физики.
		3.2. Система профессиональной поддержки	3.2.1. Оценка баз практики и качество их образовательной среды, в том числе оценка кадров, обеспечивающих практическую подготовку. 3.2.2. Оценка научного общества учащихся по физико-математическим наукам (в области физики как науки). 3.2.3. Оценка действия сообщества учителей физиков на базе университета (факультета).
4.	Оценка реализации идей STEM-образования	4.1. Оценка положений о развитии STEM-образования в миссии и стратегии университета (факультета/института, кафедры), в том числе в различных локальных нормативных актах университета. 4.2. Оценка реализации идей STEM-образования в дисциплинах, обеспечивающих подготовку будущего учителя физики. 4.3. Оценка реализации программ мастер-классов и курсов повышения квалификации по STEM-образованию. 4.4. Оценка реализации мероприятий поддержки профессорско-преподавательского состава, развивающего идеи STEM-образования и подготовку учителя физики, в том числе наличие критерия оценки включения идей STEM-образования в эффективном контракте профессорско-преподавательского состава. 4.5. Оценка деятельности сообщества STEM-преподавателей на базе университета (факультета).	
5.	Оценка реализации идей продуктивного образования	5.1. Оценка наличия достаточного объема научно-исследовательской работы профессорско-преподавательского состава, участвующего в реализации программы подготовки будущего учителя физики. 5.2. Оценка наличия достаточного объема научно-исследовательской работы студентов, обучающихся по программе подготовки будущего учителя физики. 5.3. Оценка наличия обратной связи с выпускниками факультета, практикующими учителями физики, методическими объединениями учителей физики и учителей естественнонаучного цикла. 5.4. Оценка наличия систематического улучшения программы на основе отзывов и данных о реализации программы подготовки.	
6	Оценка применения продуктивных методов обучения	6.1. Оценка контекстного преподавания дисциплин (дисциплинарный контекст). 6.2. Оценка применения продуктивных методов и форм организации процесса обучения студентов. 6.3. Оценка наличия программ по выравниванию (адаптации) студентов, окончивших разные учебные заведения, для повышения их знаний в области преподавания физики и физических дисциплин. 6.4. Оценка наличия дополнительных факультативных занятий, обеспечивающих гарантии повышения уровня знаний по физике и методике обучения физике.	

физики, может быть использована как фактор развития содержательного наполнения образовательной программы и ее совершенствования.

Заключение. Прямая взаимосвязь уровня мотивации обучающегося на уроке от

уровня подготовки и готовности к профессиональной деятельности будущего учителя неоспорима. А готовность будущего учителя физики к профессиональной деятельности позволяет оценить возможные пути повышения качества

физического образования в современной школе с учетом возможностей ИОС ОО, идей STEM-образования и продуктивного обучения физике.

Предложенные нами критерии позволяют оценить подготовку будущих учителей физики с учетом тенденций развития современной образовательной системы, целей и содержания образовательного процесса, мотивов субъектов образовательного процесса, форм организации учебно-познавательной деятельности по освоению ОПОП, средств обучения и результатов их применения, включения необходимых форм и методов организации продуктивного обучения физике с учетом:

1) интеграции в процесс обучения студентов возможностей ИОС ОО: вуза, школы, базы практики для будущих учителей физики;

2) использования в процессе прохождения студентами учебных и производственных практик информационных образовательных ресурсов (ИОР, ЭОР и др.), ИОС ОО и методов продуктивного обучения;

3) умения организовывать процесс обучения в ИОС ОО с соответствующим выбором форм и методов организации продуктивного обучения;

4) реализация идей STEM и продуктивного образования, применение продуктивных методов в обучении с учетом внедрения ИОС ОО.

В целом анализ ОПОП ВО по направлению подготовки «Педагогическое образование» направлен на повышение качества теоретической, практической и методической готовности будущего учителя физики с учетом реалий внедрения в образовательный процесс идей продуктивной педагогики и продуктивных методов обучения, STEM-образования, а также ИОС ОО, повышая не только требования к студентам, получающим данное образование, но и к профессорско-преподавательскому составу, реализующему данный уровень образования.

Рассмотренные нами критерии оценки не являются итоговыми и могут изменяться в зависимости от характерных особенностей образовательного процесса соответствующего вуза или школы, но с учетом тех основных идей, которые мы реализовали в нашем исследовании.

Именно эти критерии послужат отправной точкой в повышении качества физического образования в школе и вузе, позволяя оценивать характерные особенности таких программ, выявляя их сильные и слабые стороны, а также оценить возможности ИОС ОО и идей STEM-образования в методике обучения физике. Это не только увеличит число выпускников, будущих учителей физики, но и повысит степень готовности к будущей педагогической деятельности, ее теоретической, практической и методической составляющих.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мовчан, И.Н. Информационно-образовательная среда образовательного учреждения // ЭСиК. 2015. № 3 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-obrazovatel'nogo-uchrezhdeniya> (дата обращения: 03.03.2022).
2. Шефер, О.Р., Лебедева, Т.Н., Носова, Л.С. Автоматизированная информационная система образования в вузе: состояние и перспективы // Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы. 2020. № 6. С. 27–32.
3. Антонова, Н.А., Шефер, О.Р., Лебедева, Т.Н. Готовность учителей к организации формирования читательской грамотности // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2019. № 7. С. 7–22.

4. *Лебедева, Т.Н., Шефер, О.Р.* Влияние внутриличностного конфликта на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы бакалавров и магистрантов // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2018. № 6. С. 145–158.
5. *Метлева, Д.В., Шефер, О.Р.* Особенности работы со слабоуспевающими учениками при обучении физике в основной школе // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XII межвузовский сб. науч. трудов. Челябинск: Край Ра, 2016. С. 46–49.
6. *Усова, А.В.* Формирование у учащихся учебных умений. М.: Знание, 1987. 96 с.
7. *Шефер, О.Р., Носова, Л.С., Лебедева, Т.Н.* Электронное портфолио в системе подготовки студентов бакалавриата к будущей профессиональной деятельности // Информатика и образование. 2019. № 2 (301). С. 56–62.
8. *Adey, P., Shayer, M.* An Exploration of Long-Term Far-Transfer Effects Following an Extended Intervention Programme in the High School Science Curriculum // Cognition and Instruction. 1993. Vol. 11 (1). P. 1–29.
9. *Goldhaber, D., Anthony, E.* Can Teacher Quality Be Effectively Assessed? National Board Certification as a Signal of Effective Teaching // The Review of Economics and Statistics. 2007. Vol. 89 (1). P. 134–150.
10. *Harris, D.N., Sass, T.R.* Teacher Training, Teacher Quality and Student Achievement. Florida State University. Department of Economics. 2008. 44 p.
11. *Rothstein, J.* Teacher Quality in Educational Production: Tracking, Decay, and Student Achievement // Quarterly Journal of Economics. 2010. Vol. 125 (1). P. 175–214.
12. *Shayer, M.* Cognitive Acceleration Through Science Education. II. Its Effect and Scope // International Journal of Science Education. 1999. Vol. 21 (8). P. 883–902.
13. *Adey, P.* The Professional Development of Teachers: Practice and Theory / P. Adey, G. Hewitt, J. Hewitt, N. Landau. Dordrech: Kluwer Academic, 2004.
14. *Shefer, O.R., Lebedeva, T.N., Goryunova, M.V.* Integral Self-Esteem of Future Teacher's Personality // Espacios. 2018. Т. 39. № 52. 14 с.
15. *Алексеев, Н.Г.* Концепция развития исследовательской деятельности учащихся / Н.Г. Алексеев, А.В. Леонтович, А.С. Обухов, Л.Ф. Фомина // Исследовательская работа школьников. 2002. № 1. С. 24–33.
16. ФГОС ВО (3++) по направлениям бакалавриата «Образование и педагогические науки». URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/94> (дата обращения: 28.05.2021).
17. *Воронин, Д.М., Воронина, Е.Г., Коротков, О.В.* Разработка образовательной программы согласно формированию «Ядра высшего педагогического образования» и унификации образовательных программ высшего педагогического образования // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 72–4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-obrazovatelnoy-programmy-soglasno-formirovaniyu-yadra-vysshego-pedagogicheskogo-obrazovaniya-i-unifikatsii> (дата обращения: 05.04.2022).
18. *Scherr, R.E., Chasteen, S.V.* Initial Findings of the Physics Teacher Education Program Analysis. Rubric: What Do Thriving Programs Do? Physical Review Physics Education. 2020. Vol. 16. Iss. 1.
19. Physics Teacher Education Program Analysis Rubric (ПТЕРА Rubric). URL: <https://www.physport.org/assessments/assessment.cfm?I=362&A=ПТЕРА> (дата обращения: 28.03.2022).

REFERENCES

1. Movchan, I.N. Informacionno-obrazovatel'naja sreda obrazovatel'nogo uchrezhdenija [Information and Educational Environment of an Educational Institution], *Elektrotehnicheskie sistemy i komplekсы* = Electrical Systems and Complexes, 2015, No. 3 (28). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-obrazovatel'nogo-uchrezhdeniya> (accessed: 03.03.2022). (in Russ.)
2. Shefer, O.R., Lebedeva, T.N., Nosova, L.S. Avtomatizirovannaja informacionnaja sistema obrazovanija v vuze: sostojanie i perspektivy [Automated Information System of Education at the University: State and Prospects], *Nauchno-tehnicheskaja informacija. Serija 1: Organizacija i metodika informacionnoj raboty* = Scientific and Technical Information Processing, 2020, No. 6, pp. 27–32. (in Russ.)
3. Antonova, N.A., Shefer, O.R., Lebedeva, T.N. Gotovnost uchitelej k organizacii formirovanija chitatelskoj gramotnosti [Teacher's Readiness to Organize the Formation of Reading Literacy], *Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* = Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University, 2019, No. 7, pp. 7–22. (in Russ.)
4. Lebedeva T.N., Shefer O.R. Vlijanie vnutrilichnostnogo konflikta na dostizhenie planiruemyh rezultatov osvoenija osnovnoj obrazovatelnoj programmy bakalavrov i magistrantov [The Influence of Intrapersonal Conflict on the Achievement of the Planned Results of Mastering the Basic Educational Program of Bachelors and Undergraduates], *Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* = Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University, 2018, No. 6, pp. 145–158. (in Russ.)
5. Metleva, D.V., Shefer, O.R. Osobennosti raboty so slabouspevajushhimi uchениkami pri obuchenii fizike v osnovnoj shkole [Features of Working with Underachieving Students When Teaching Physics in Primary School]. In: *Aktualnye problemy razvitiya srednego i vysshego obrazovanija* [Actual Problems of Development of Secondary and Higher Education: XII Interuniversity Collection of Scientific Papers]. Cheljabinsk, Kraj Ra, 2016, pp. 46–49. (in Russ.)
6. Usova, A.V. *Formirovanie u uchashhihsja uchebnyh umenij* [Formation of Students' Learning Skills]. Moscow, Znanie, 1987, 96 p. (in Russ.)
7. Shefer, O.R., Nosova, L.S., Lebedeva, T.N. Elektronnoe portfolio v sisteme podgotovki studentov bakalavriata k budushhej professionalnoj dejatel'nosti [Electronic Portfolio in the System of Preparation of Undergraduate Students for Future Professional Activity], *Informatika i obrazovanie* = Computer Science and Education, 2019, No. 2 (301), pp. 56–62. (in Russ.)
8. Adey, P., Shayer, M. An Exploration of Long-Term Far-Transfer Effects Following an Extended Intervention Programme in the High School Science Curriculum, *Cognition and Instruction*, 1993, vol. 11 (1), pp. 1–29.
9. Goldhaber, D., Anthony, E. Can Teacher Quality Be Effectively Assessed? National Board Certification as a Signal of Effective Teaching, *The Review of Economics and Statistics*, 2007, vol. 89 (1), pp. 134–150.
10. Harris, D.N., Sass, T.R. *Teacher Training, Teacher Quality and Student Achievement*. Florida State University, Department of Economics, 2008, 44 p.
11. Rothstein, J. Teacher Quality in Educational Production: Tracking, Decay, and Student Achievement. *Quarterly Journal of Economics*, 2010, vol. 125 (1), pp. 175–214.
12. Shayer, M. Cognitive Acceleration Through Science Education. II. Its Effect and Scope. *International Journal of Science Education*, 1999, vol. 21 (8), pp. 883–902.
13. Adey, P., Hewitt, G., Hewitt, J., Landau, N. *The Professional Development of Teachers: Practice and Theory*. Dordrech, Kluwer Academic, 2004.

14. Shefer, O.R., Lebedeva, T.N., Goryunova, M.V. Integral Self-Esteem of Future Teacher's Personality. *Espacios*, 2018, vol. 39, No. 52, 14 p.
15. Alekseev, N.G., Leontovich, A.V., Obuhov, A.S., Fomina, L.F. Konceptcija razvitiya issledovatel'skoj dejatel'nosti uchashhihsja [The Concept of the Development of Students' Research Activities], *Issledovatel'skaja rabota shkolnikov* = Research Work of Schoolchildren, 2002, No. 1, pp. 24–33. (in Russ.)
16. FGOS VO (3++) po napravlenijam bakalavriata "Obrazovanie i pedagogicheskie nauki" [The Federal State Educational Standard (3++) in bachelor's degree areas "Education and Pedagogical Sciences"]. Available at: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/94> (accessed: 28.05.2021). (in Russ.)
17. Voronin, D.M., Voronina, E.G., Korotkov, O.V. Razrabotka obrazovatel'noj programmy soglasno formirovaniyu "Jadra vysshego pedagogicheskogo obrazovaniya" i unifikacii obrazovatel'nyh programm vysshego pedagogicheskogo obrazovaniya [Development of an Educational Program According to the Formation of the "Core of Higher Pedagogical Education" and Unification of Educational Programs of Higher Pedagogical Education], *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* = Problems of Modern Pedagogical Education, 2021, No. 72–4. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-obrazovatel'noj-programmy-soglasno-formirovaniyu-yadra-vysshego-pedagogicheskogo-obrazovaniya-i-unifikatsii> (accessed: 05.04.2022). (in Russ.)
18. Scherr, R.E., Chasteen, S.V. Initial Findings of the Physics Teacher Education Program Analysis. Rubric: What Do Thriving Programs Do? *Physical Review Physics Education*, 2020, vol. 16, iss. 1.
19. *Physics Teacher Education Program Analysis Rubric (PTEPA Rubric)*. Available at: <https://www.physport.org/assessments/assessment.cfm?I=362&A=PTEPA> (accessed: 28.03.2022).

Мокляк Денис Сергеевич, аспирант, кафедра физики и методики обучения физике, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, moklyakds@cspu.ru

Denis S. Moklyak, Postgraduate Student, Physics and Methods of Teaching Physics Department, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, moklyakds@cspu.ru

Статья поступила в редакцию 13.04.2022. Принята к публикации 27.05.2022

The paper was submitted 13.04.2022. Accepted for publication 27.05.2022