

Апробацыя авторскай тэхналогіі арганізацыі лекцыйных занятых са студэнтамі па фізіцы с элементамі эврыстычнага адукацыі

И. И. Ташлыкова-Бушкевич

доцент кафедры фізіцы,
кандыдат фізіка-матэматычных навук, доцент,
Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт
інфарматыкі і радыоэлектронікі

Устойчыўнасць развіцця дзяржавы вызначаецца сучаснымі тэхналогіямі і новымі галінамі, ствараючымі эканоміку ведаў. Указаныя працэсы аб'ектыўна прыводзяць да домінавання ролі адукацыі ў грамадстве, забяспечваючы конкурэнтнасьць краіны [1].

Внедренне канцэпцыі «Універсітэт 3.0» [2] прадполагае стварэнне ўнутры ўніверсітэту інтэгріраванай адукацыйнай, навука-даследавальскай і прадпрымальскай сроды для забяспечэння практычнай напраўленнасці адукацыі студэнтаў. Паэтым у працэсах модернізацыі адукацыі вышэйшага адукацыі ключавую ролю іграюць інавацыі ў інфармацыйна-камунікатывных тэхналогіях ў галіне практычнай педагогікі, што вызначае актуальнасць стварэння аўтарскіх тэхналогіяў адукацыі з існаваннем элементаў эврыстычнага адукацыі для арганізацыі адукацыйнага працэсу ў вузах.

В соответствии с основными задачами модернизации отечественного высшего образования необходимо создание условий для развития системно-креативного мышления студентов в процессе обучения определяется целью подготовки для наукоемких секторов экономики высококвалифицированных специалистов, готовых совершенствоваться и развивать сформированные в вузе навыки и умения в рамках своей профессиональной деятельности.

В поиске путей развития системы образования в настоящее время среди современных методов, приемов и форм обучения в дидактике активно развиваются методы, обеспечивающие эвристическую направленность обучения. При этом признак современной педагогики – разнообразие авторских педагогических технологий [3, с. 34; 4, с. 17; 5] – демонстрирует потенциал повышения эффективности вузовского обучения за счет интеграции инновационных образовательных технологий в структуру учебного процесса.

Практика показывает, что в вузовском образовании современные лекции, не утрачивая информационной функции, приобретают новый статус в качестве ключевого звена учебного процесса [6, с. 34].

По объективным причинам лекции сегодня служат вспомогательным средством в самостоятельной управляемой работе студентов. Удельный вес лекционных часов в общем объеме аудиторной работы сокращен при увеличении доли самостоятельной работы в результате перехода учреждений высшего образования Республики Беларусь на дифференцированные сроки подготовки специалистов на первой ступени высшего образования [7]. Однако в современном педагогическом процессе особое внимание необходимо также уделять методологической и развивающей функциям лекции, задействуя потенциал лекционных занятий.

Проблема выбора форм и методов обучения студентов в вузе обусловлена необходимостью разработки системного подхода для формирования интереса студентов к творчеству с целью реализации их творческой поисковой активности, что указывает на актуальность исследований в этом направлении. В этой связи, по нашему мнению, в учебный процесс необходимо внедрение как активных, так и интерактивных методов, когда образовательная связь является двусторонней (преподаватель ↔ студент)

и многосторонней (преподаватель ↔ студент, студент ↔ студент) соответственно. Поэтому дидактический инструментарий организации современной лекции требует использования элементов эвристического обучения в условиях динамично развивающегося высшего образования.

С целью повышения эффективности лекционного преподавания общей физики в техническом вузе была разработана педагогическая технология с элементами эвристического обучения, которая является результатом многолетней педагогической работы автора, охватывающей период с 2001 г. по настоящее время. Данная технология организации лекционных занятий по общей физике объединяет в единый комплекс учебно-методические материалы, организационно-управленческие мероприятия и современные методы традиционного обучения, дополненные вовлечением студентов в процесс создания собственного образовательного продукта в форме творческих работ в рамках управляемой самостоятельной работы. При этом используются такие эвристические методы обучения, как групповая работа, «мозговой штурм», взаимообучение, рефлексия.

На рисунке 1 показаны разработанные учебно-методические материалы: учебник по физике в двух частях с грифом Министерства образования Республики Беларусь для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям (автор И. И. Ташлыкова-Бушкевич) [8; 9], авторские презентации лекций по физике, а также видеозаписи физических экспериментов, часть которых является творческими работами студентов. При использовании разработанных учебно-методических материалов широко используется когнитивная визуализация учебного материала.

Для анализа потенциала указанной авторской технологии и оценки ее востребованности у студентов в статье исследован состав участников педагогического эксперимента в 2017/2018 учебном году (с февраля по май 2018 г.) с использованием методов математической статистики.

В качестве количественных параметров выбраны баллы, полученные при прохождении централизованного тестирования (ЦТ), гендерный аспект, а также стартовый образовательный ресурс студентов. Содержание авторской технологии иллюстрируется с помощью диаграммы этапов создания творческих работ по физике. Дополнительно представлен анализ тем и способа подачи студенческих творческих проектов по физике.

Апробация технологии организации лекционных занятий по общей физике с элементами эвристического обучения была выполнена на факультете компьютерных систем и сетей (ФКСиС) в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники (БГУИР) г. Минска. Результатом внедрения стало создание студентами IT-специальностей цикла творческих работ по физике в форме видеороликов.



Рис. 1. Структура авторской технологии организации лекционных занятий по общей физике

Эмпирическую выборку составили студенты двух потоков 1-го курса (2017 года поступления) следующих специальностей: 1) «Вычислительные машины, системы и сети», «Электронные вычислительные средства» (условно обозначены далее как поток 1, изучающий физику три семестра) и 2) «Программное обеспечение информационных технологий» (поток 2, изучающий физику один семестр). Всего в педагогическом эксперименте участвовало 370 студентов (поток 1 – 179 человек, поток 2 – 191 человек). Из них 84,3 % – юноши, 15,7 % – девушки (рис. 2а). В выполнении творческих работ по физике приняли участие 34,0 % студентов обоих потоков.

Рисунок 2 наглядно демонстрирует информацию о студентах-авторах творческих проектов в сравнении с данными студентов потоков в зависимости от пола, типа оконченного среднего учебного заведения, а также места проживания до поступления в вуз.

Анализ первоначального, стартового ресурса студентов – типа оконченного среднего учебного заведения – показывает, что большинство участников эксперимента – выпускники гимназий (рис. 2б и г). Творческая активность студентов не зависит от места проживания (рис. 2в). Гендерный анализ на рис. 2а демонстрирует, что в процессе сотворчества более активными оказались девушки, хотя среди студентов технических специальностей их меньшинство [10].

Традиционно в педагогике эффективность процесса преподавания зависит от методического мастерства педагога и определяется как содержанием материала и его доступностью к пониманию, так и уровнем знаний, умений и навыков студентов. При

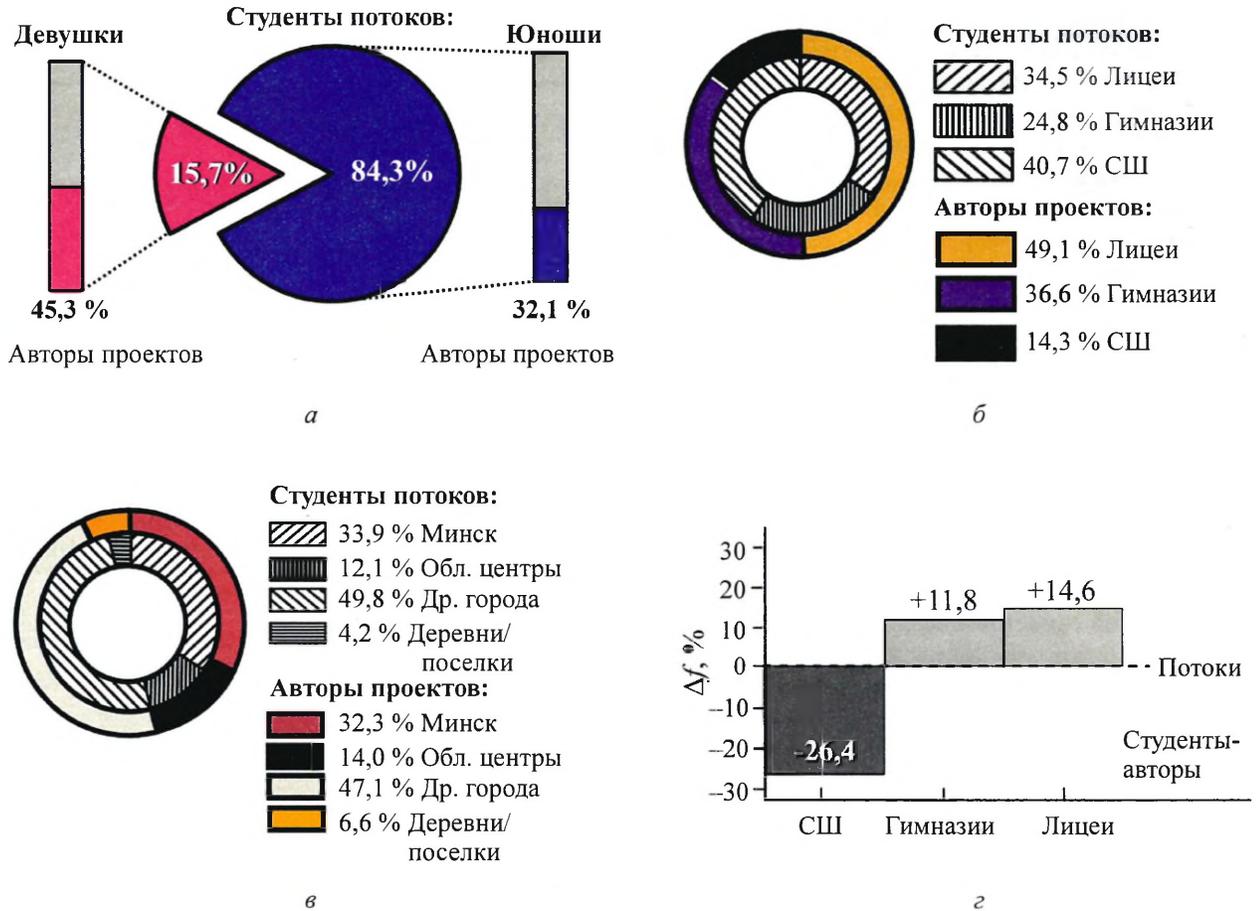


Рис. 2. Анализ состава участников педагогического эксперимента по гендерному составу (а), типу среднего учебного заведения (б), месту проживания (в); сравнение стартового образовательного ресурса студентов-авторов со студентами потоков (г)

этом базовыми для обучения в техническом вузе являются такие школьные предметы, как физика и математика.

На рисунке 3 представлен анализ уровня школьной подготовки студентов потоков, в которых был проведен педагогический эксперимент, и студентов-авторов творческих проектов по результатам ЦТ. Аппроксимация гистограмм на рис. 3а и б суперпозицией трех гауссовых распределений и определение положений максимумов их пиков (55 баллов, 75 баллов и 95 баллов ЦТ по физике) позволяют определить долю студентов в каждой соответствующей группе. Для изучения связи между баллами ЦТ по физике и суммарному баллу ЦТ, а также баллами ЦТ по математике был выполнен корреляционно-регрессионный анализ и рассчитан коэффициент корреляции Пирсона r (рис. 3в, г, д, е).

В результате статистической обработки гистограмм распределения баллов ЦТ получено, что число студентов с наиболее высокими баллами ЦТ по физике выше среди авторов проектов (рис. 3а и б). Установлено, что коэффициент корреляции r близок к единице на рис. 3в, г, д, е. Этот факт указывает на

тесную корреляционную зависимость между баллами ЦТ по физике от суммарного балла ЦТ студентов как потоков, так и авторов творческих проектов. Дополнительно из рис. 3д и е следует, что характер линейной зависимости при сравнении успеваемости студентов по физике и математике более строгий для группы студентов-авторов ($r = 0,76$). Отметим, что в области высоких баллов ЦТ по математике (от 85 баллов и выше) указанная зависимость между баллами ЦТ по физике и математике отсутствует.

При изучении курса общей физики студентам обоих потоков в рамках управляемой самостоятельной работы было предложено создать собственные образовательные продукты в форме творческих работ по физике: видеоролики, темы которых студенты выбирали самостоятельно согласно программе изучаемого курса.

На рисунке 4 иллюстрируются этапы разработки студенческих творческих проектов по физике, включая организационно-управленческие мероприятия (сопровождение, контроль выполнения и рецензирование творческих работ), выполняемые во внеаудиторное время лектором и кураторами-студентами,

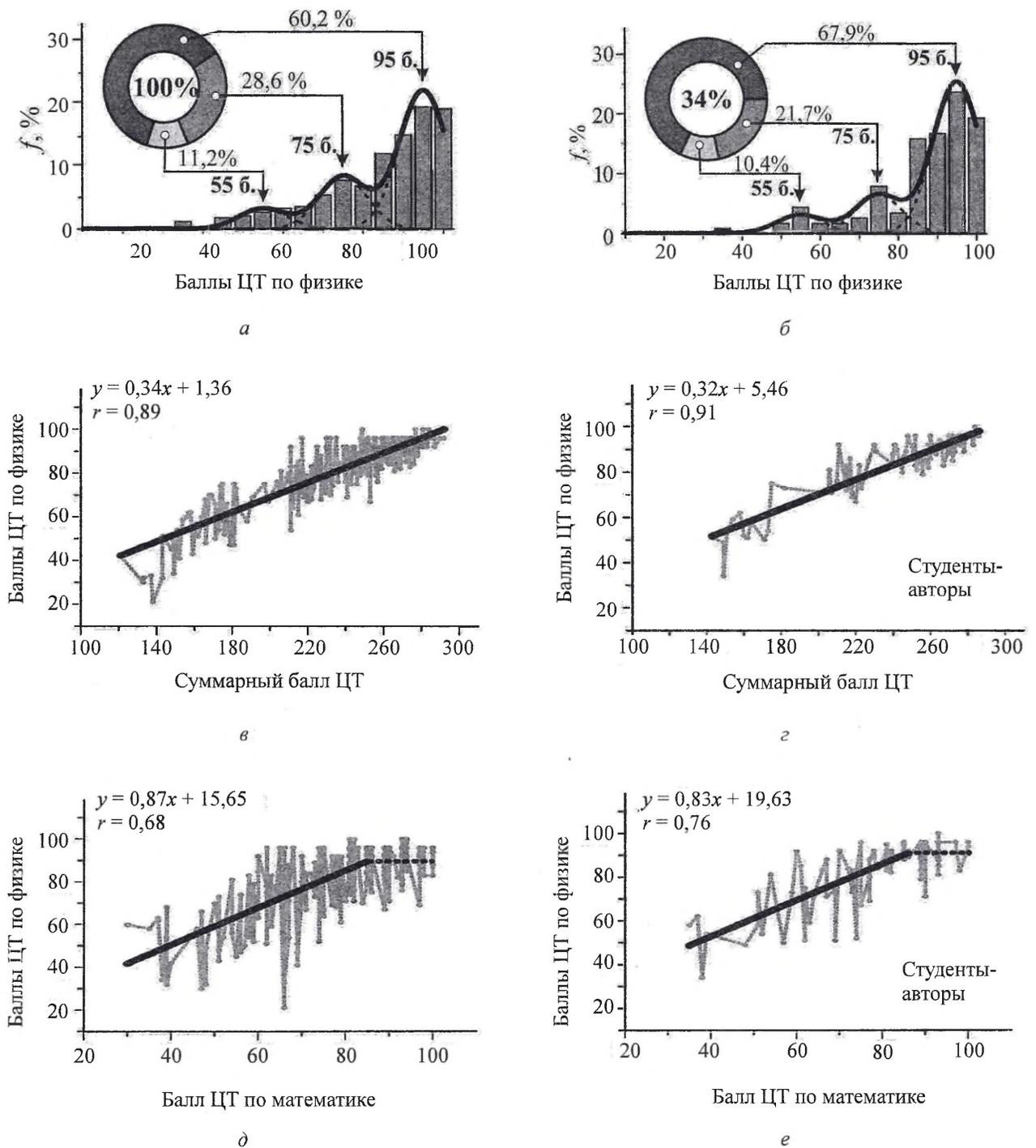


Рис. 3. Гистограммы распределения баллов ЦТ по физике студентов потоков (а) и студентов-авторов творческих проектов (б); зависимость баллов ЦТ по физике от суммарного балла ЦТ студентов потоков (в) и студентов-авторов творческих проектов (г); зависимость баллов ЦТ по физике от баллов ЦТ по математике студентов потоков (д) и студентов-авторов творческих проектов (е)

выбранными лектором из числа студентов каждого потока.

При создании проекта на выбор предоставлялась возможность индивидуальной или групповой работы. На практике проекты выполнялись в основном группами из трех-четырёх человек. За каждым кура-

тором было закреплено 3–5 проектов. По окончании семестра было запланировано проведение конкурса на лучшие творческие работы в номинациях «Лучший научный проект», «Самый креативный проект», «Лучший технический проект» и «Лучшая творческая работа». Формулируя цели и задачи творческой

работы, студенты могли выбрать ее характер (прикладной или теоретический). Процесс подготовки проекта составлял в среднем два-три месяца. Продолжительность каждого проекта в форме видеоролика по условиям конкурса составляла 5–7 минут. Работы представлялись потоку на лекции или онлайн, с учетом того, что в рамках лекционного занятия возможна демонстрация 1–2 видеороликов. Если работа имела прикладной характер, то ее авторы-студенты демонстрировали на лекции собранную установку или созданный ими опытный образец. Обязательным условием было размещение каждого видеоролика в закрытой группе в ВКонтакте, в которую вступили студенты потоков, чтобы проголосовать и выбрать лучшие творческие работы по физике в разных номинациях.

На рисунке 5 представлен анализ характера, способа подачи и тем творческих проектов по физике участников педагогического эксперимента. Установлено, что для обоих потоков характерно преобладание доли прикладных творческих проектов, показанных студентами на лекциях (рис. 5а). Теоретические работы были в основном запланированы для презентации онлайн. Дополнительно в процессе подготовки проектов при нарушении сроков сдачи работа переводилась в формат онлайн-презентации (рис. 5б). Темы созданных студентами-авторами проектов, классифицированные согласно программе изучаемого курса, представлены на рис. 5в.

В техническом вузе физика – это основа подготовки инженера, поскольку взаимосвязь физики и техники очевидна. Формирование научного мировоззрения и креативного мышления в рамках изучения фундаментальной физики содействует интеллектуальному развитию студентов и их личностному становлению. Сегодня в условиях постоянного нарастания потока общей и профессиональной информации при ограниченном времени, отводимом на изучение физики в вузе, традиционная подача теоретического учебного материала на лекциях требует критического переосмысления и введения в педагогическую практику новых подходов. Поскольку обновление технологий обучения в педагогике считается инновацией [3, с. 406], то инновационное обучение направлено на дидактическое реконструирование традиционных и формирование альтернативных развивающих технологий.

Рассматривая современные эффективные технологии обучения в вузах, особое внимание следует уделять организационным формам эвристического обучения как одного из способов индивидуализации образования [4, с. 21], направленного на раскрытие и реализацию потенциала учащегося. При творческом обучении благодаря применению эври-



Рис. 4. Диаграмма, иллюстрирующая этапы создания творческих проектов по физике

стических методов студенты создают собственные образовательные продукты [3, с. 426], что возможно при условии овладения ими системно-креативным и коллективным мышлением и может быть использовано для мотивации студента и обеспечения продуктивности его деятельности на лекциях.

Внедрение авторской технологии организации лекционных занятий по общей физике является примером продуктивного сотворчества преподавателя-лектора и студентов-авторов, что оказалось возможным благодаря применению элементов эвристического обучения, повышающих эффективность лекций. Создание творческих работ как образова-



Рис. 5. Анализ характера (а), способа подачи (б) и тем (в) творческих проектов по физике участников педагогического эксперимента

тельного продукта в форме обучающих видеороликов по физике свидетельствует о повышении эффективности проведения лекционных занятий, вовлечении студентов в учебный процесс.

Так, студенты углубленно изучают ряд вопросов учебной программы, самостоятельно дополнительно знакомятся с новыми достижениями современной физики. Стоит отметить, что данные творческие работы могут быть использованы в качестве учебных демонстрационных материалов при проведении лекционных и практических занятий в рамках современных тенденций инновационного обучения. В настоящее время в печати находится новое авторское учебное пособие по физике для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям, к разделам которого прилагаются видео лучших студенческих творческих работ по физике в качестве наглядных обучающих демонстраций.

Лучшие творческие работы 2017/2018 учебного года были продемонстрированы на выставке IX Международной научно-методической конференции «Высшее техническое образование: проблемы и пути развития» (Минск) [11]. Промовидео тизеров работ размещены в Интернете [12]. Анализ проведенного на заключительном лекционном занятии анкетирования позволяет выделить ряд рефлексивных отзывов студентов, отражающих результаты педагогического эксперимента: работа над проектами «дает возможность поработать в команде» (29,0 %), «участвовать в создании интересных проектов» (34,0%), «проявить креативность и показать свои знания» (39,0 %), а также «позволяет применить сухую теорию (по физике) на практике и узнать новое» (84,0 %). По мнению респондентов, конкурс творческих работ в рамках лекционного курса по общей физике «подогревает интерес к физике и науке в целом», поскольку «был запал стараться и сделать что-то особенное».

Список использованных источников

1. О пленарном заседании Республиканского педагогического совета с участием Президента Беларуси Александра Лукашенко, 24.09.2018 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.gov.by/kalendar-meropriyatij/respublikanskiy-pedagogicheskij-sovet/>. – Дата доступа: 02.11.2018.
2. Концептуальные подходы к развитию системы образования Республики Беларусь до 2020 года и на пер-

спективу до 2030 года: приказ Министра образования Республики Беларусь, 29.11.2017 г., № 742 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edu.gov.by/by...i...-/4%20Концептуальные%20подходы%202020-2030.doc>. – Дата доступа: 07.10.2018.

3. Селевко, Г. К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т. / Г. К. Селевко. – М.: Нар. образование, 2005. – Т. 1. – 556 с.

4. Король, А. Д. Основы эвристического обучения: учеб. пособие / А. Д. Король, И. Ф. Китурко. – Минск: БГУ, 2018. – 207 с.

5. Kim, S. Student customized creative education model based on open innovation / S. Kim, H. Ryoo, H. Ahn // J. Open Innovation: Technology, Market, and Complexity (2017) 3:6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1186/s40852-016-0051-y>. – Дата доступа: 01.10.2018.

6. Загвязинский, В. И. Вузовская лекция в структуре современного учебного процесса / В. И. Загвязинский // Образование и наука. – 2014. – № 2(111). – С. 34–46.

7. О переходе на дифференцированные сроки получения высшего образования I ступени: проблемы и пути решения: решение Президиума республиканского совета ректоров учреждений высшего образования, 29.04.2013 г., № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://srrb.niks.by/info/resh29_04_13_1.htm. – Дата доступа: 12.11.2018.

8. Ташлыкова-Бушкевич, И. И. Физика: учебник: в 2 ч. / И. И. Ташлыкова-Бушкевич. – 2-е изд., испр. – Минск: Выш. шк., 2014. – Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. – 303 с.

9. Ташлыкова-Бушкевич, И. И. Физика: учебник: в 2 ч. / И. И. Ташлыкова-Бушкевич. – 2-е изд., испр. – Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества. – Минск: Выш. шк., 2014. – 232 с.

10. Tashlykova-Bushkevich, I. I. Women in science: current advances and challenges in Belarus / I. I. Tashlykova-Bushkevich // AIP Conf. Proc. – 2015. – V. 1697. – P. 060006-1 – 060006-2.

11. Вовлечение студентов IT-специальностей в процесс создания творческих работ по курсу общей физики в рамках инновационного обучения / И. И. Ташлыкова-Бушкевич [и др.] // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития = Engineering education: challenges and developments: материалы IX Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 1–2 нояб. 2018 г. / редкол.: В. А. Богущ [и др.]. – Минск: БГУИР, 2018. – С. 458–461.

12. Промовидео тизеров творческих работ 2017/2018 учебного года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/channel/UCXU8RLVSH-DcmZIXHIPqhKXg>. – Дата доступа: 18.01.2019.

Аннотация

В статье представлено внедрение в учебный процесс в рамках курса общей физики авторской педагогической технологии организации лекционных занятий с элементами эвристического обучения. Данная технология вовлекает студентов в процесс создания собственного образовательного продукта в форме творческих работ в рамках управляемой самостоятельной работы. Выполнен аналитический анализ состава студентов-участников педагогического эксперимента.

Abstract

This article presents the approbation of author's pedagogical technology of lectures organization with elements of heuristic learning into a learning process within the frame of a general physics course. The technology involves students into the process of production of own educational product in the form of creative works as a part of managed self-directed learning. The composition evaluation of the student-participant body has been carried out.