

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Сборник научных трудов международной научно-практической конференции  
«Современное инженерно-технологическое образование: опыт, проблемы,  
пути решения, перспективы развития» (Новосибирск, 17–18 апреля 2024 г.)

Под редакцией *И. Н. Лукиной*

Новосибирск 2024

УДК 378(063)+372.016(063)+37.0(063)  
ББК 74.480.2я43+74.26я43+22я43+74.0я43  
А437

Печатается по решению  
Редакционно-издательского совета  
ФГБОУ ВО «НГПУ»

Редакционная коллегия:  
канд. пед. наук, директор ИФМИТО ФГБОУ ВО «НГПУ»  
*P. B. Каменев;*  
канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой физики, техники  
и технологического образования ИФМИТО ФГБОУ ВО «НГПУ»  
*A. C. Верещагина;*  
канд. пед. наук, доц., доц. кафедры физики, техники  
и технологического образования ИФМИТО ФГБОУ ВО «НГПУ»  
*I. N. Лукина*

А437        **Актуальные** вопросы развития физико-математического и технологического образования: сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Современное инженерно-технологическое образование: опыт, проблемы, пути решения, перспективы развития» (Новосибирск, 17–18 апреля 2024 г.) / под редакцией И. Н. Лукиной ; Министерство просвещения Российской Федерации, Новосибирский государственный педагогический университет. – Новосибирск : Изд-во НГПУ, 2024. – 188 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-00226-104-8

В сборник вошли статьи участников международной научно-практической конференции «Современное инженерно-технологическое образование: опыт, проблемы, пути решения, перспективы развития», целью которой является обсуждение состояния, проблем и перспектив развития физико-математического и технологического образования в условиях развития цифровых технологий. Материалы отражают общую картину в области подготовки педагогических кадров физико-математического и технологического профилей в практике российских и региональных образовательных организаций.

Сборник предназначен для преподавателей учреждений профессионального и дополнительного образования, научных работников, аспирантов, магистрантов, бакалавров, учителей образовательных организаций, других работников образования и всех заинтересованных.

УДК 378(063)+372.016(063)+37.0(063)  
ББК 74.480.2я43+74.26я43+22я43+74.0я43

ISBN 978-5-00226-104-8

© Оформление. ФГБОУ ВО «НГПУ», 2024

# ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

---

УДК 37.01

**Бутамба Дибимба Иван Повэр**

*Магистрант, направление подготовки «Педагогическое образование»,  
профиль «Иновационные процессы в технологическом образовании»,  
Педагогический институт, Вятский государственный университет,  
г. Киров (Габон)*

## ОБЗОР ТЕНДЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ В РАЗНЫХ СТРАНАХ

В статье рассказывается об актуальных проблемах в области мирового технологического образования.

*Ключевые слова:* технологическая подготовка, школьники, обучающиеся.

**Boutamba Dibimba Ivan Power**

*Master's degree student, field of study "Pedagogical Education",  
profile "Innovative processes in technological education", Pedagogical Institute,  
Vyatka State University, Kirov (Gabon)*

## REVIEW OF TRENDS IN THE FIELD OF TECHNOLOGICAL TRAINING OF PUPILS IN DIFFERENT COUNTRIES

This article describes the current problems in the field of global technological education.

*Keywords:* technological training, pupils, students.

Технологическая подготовка школьников – это комплекс мероприятий и образовательных программ, направленных на развитие технологических навыков, умений и компетенций у обучающихся начальной, основной и старшей школы. Она основывается на принципах активного обучения, практического применения знаний и креативного подхода к решению задач.

Одной из основных целей технологической подготовки школьников является формирование у них комплексного взгляда на технологические процессы, развитие технического мышления и умений работать с различными материалами и инструментами. Это помогает школьникам понять принципы функциони-

рования техники, освоить базовые технологии и основы инженерии, а также развить у них навыки творчества и решения проблем.

В рамках технологической подготовки школьники знакомятся с различными областями техники и технологий, такими как робототехника, программирование, электроника, механика, дизайн и другие. Они изучают принципы работы различных устройств и механизмов, осваивают методы проектирования и создания собственных изделий, а также учатся работать в команде и применять полученные знания на практике.

Важным аспектом технологической подготовки школьников является стимулирование интереса к технике и науке, развитие творческого потенциала и поиск индивидуальных способностей каждого обучающегося. Это позволяет не только расширить кругозор и обогатить образование, но и подготовить молодое поколение к активной жизни в современном технологическом обществе.

Технологическая подготовка школьников также способствует формированию у них ключевых компетенций, необходимых для успешной адаптации в современном мире, таких как умение анализировать информацию, принимать решения, работать в команде, общаться и сотрудничать с другими людьми. Она помогает школьникам развивать креативность, самостоятельность и ответственность, что является важным фактором для их будущего успеха как в учебе, так и в профессиональной деятельности.

Технологическая подготовка школьников является актуальной областью исследований в образовательной психологии и педагогике. Множество научных авторов вносят свой вклад в изучение этой темы и разработку методов её реализации.

Известным исследователем в этой области является Митчел Резник, профессор Массачусетского технологического института. Его исследования направлены на изучение взаимосвязи между технологическим образованием и развитием ключевых навыков, необходимых для успешной адаптации в современном обществе, таких как критическое мышление, проблемное решение и коммуникативные умения [1].

Также стоит отметить работы Месута Дурана, американского ученого в области образования и технологического развития. Он изучает эффективность различных методов технологического обучения и разрабатывает стратегии внедрения инновационных технологий в школьное образование с целью повышения мотивации обучающихся и улучшения их учебных результатов [2].

Дополнительно к предыдущей информации, заслуживает внимания работы Линды Джексон, известного американского исследователя в области образо-

вания и технологий. Её исследования сосредотачиваются на изучении эффективных стратегий использования информационных технологий в образовательном процессе, включая компьютерные программы, интерактивные уроки и онлайн-курсы. Её работы помогают развивать методы дистанционного обучения и повышать доступность образования для широкого круга обучающихся [3].

Также важно упомянуть исследования Джудит Рамалей, американского педагога, специализирующегося на интеграции STEM-образования (наука, технологии, инженерия, математика) в школьные программы. Ее работы направлены на поиск способов совмещения технологических знаний с фундаментальными предметами образования для создания комплексных учебных курсов, способствующих развитию обучающихся как специалистов в области науки и техники [4].

Организация технологического образования в Габоне, в стране Центральной Африки, описана автором в предыдущей статье [5]. Общее образование осуществляется на трех ступенях: начальная школа, средняя школа, лицей. В настоящей статье представим модель образования в техническом лицее. Третья ступень – лицей, этот уровень обучения, который длится три года, от второго до выпускного, и заканчивается сдачей бакалавриата, который является эквивалентом ЕГЭ в России. Следует также отметить, что в случае неудачи на экзамене бакалавриата студент обязан вернуться в лицей, а в случае неудачи дважды в университет закрыты. А также после сдачи "Brevetd'Etude de Premier Cycle", обучающиеся средней школы поступают в лицей, и в зависимости от их оценок и указаний отдела профориентации они направляются либо в общий, либо в технический лицей. Общий лицей делится на шесть специальностей: А1 (математика, литература и философия), А2 (литература, иностранные языки и философия), В2 (экономика и философия), С (физика), D (биология и химия) и Е (прикладная математика). С другой стороны, существует технический лицей (*lycée d'enseignement technique*), в котором преподаются курсы высшего образования: АСС ("Коммерческая деятельность и коммуникация") СГ ("Сметное дело и управление") АСА ("Административная деятельность и коммуникация") и технические курсы, включая: Товароведение (F1), Механическое товароведение (PM), Древесина и сопутствующие материалы (F1D), Электронная техника (F2), Электротехника (F3), Гражданское строительство (F4), Техническое обслуживание промышленности (MI), Возобновляемые источники энергии (ER), Архитектура и строительство (AC), Бакалавриат инженерных наук (SI), Техническое обслуживание автотранспорта. Опция: Легковые автомобили (VP), Промышленное столярное дело (Men. I), Лабораторная химия и промышленные процессы (CLPI), Биохимия – Биологическая инженерия (BGB) [6].

Таким образом, исследования в области технологической подготовки школьников проводятся многими учеными по всему миру и направлены на развитие инновационных подходов к образованию, способствующих успешной адаптации обучающихся к быстро меняющимся условиям современного общества.

Заключая, можно сказать, что технологическая подготовка школьников играет важную роль в современном образовании, обеспечивая обучающимся не только технические навыки, но и развивая критическое мышление, творческий подход к решению проблем, коммуникативные и коллаборативные умения. Исследования ученых в этой области способствуют постоянному совершенствованию методов обучения и созданию инновационных образовательных программ, которые помогают подготовить обучающихся к успешной и продуктивной жизни в современном информационном обществе.

### **Список литературы**

1. Кутрунова З. С., Максимова С. В., Вялкова Е. И. Применение методики развития креативности Митчела Резника в дополнительном профессиональном образовании инженеров [Электронный ресурс] // Мир науки. Педагогика и психология. – 2019. – № 4 (7). – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN419.pdf> (дата обращения: 10.04.2024).
2. Mesut Durand L'erreur que nous commettons constamment avec la technologie éducative [Электронный ресурс]. – URL: <https://umdearborn.edu/news/mistake-we-keep-making-educational-technology> (дата обращения: 10.04.2024).
3. Linda A. Jackson Publications [Электронный ресурс]. – URL: <https://linda-jackson.socialpsychology.org/publications> (дата обращения: 10.04.2024).
4. Uspaeva M. G., Gachaev A. M. STEM education: scientific discourse and educational practices // Управление образованием: теория и практика. – 2022. – Iss. 9 (55). – P. 110–117.
5. Бутамба Дабимба Иван Повэр. Технологическое образование в Габоне // Проблемы художественно-технологического образования в школе и вузе [Электронный ресурс]: сборник материалов Всероссийской научно-практической очно-заочной конференции (29 мая – 26 октября 2023 г., г. Киров). – Киров: Изд-во МЦИТО, 2023. – С. 13–16. – URL: <https://mcito.ru/publishing epub/collections?view=749> (дата обращения: 10.04.2024).
6. Ministère gabonais de l'Éducation [Электронный ресурс]. – URL: [https://xgestedu.com/xgest/code/my\\_home/](https://xgestedu.com/xgest/code/my_home/) (дата обращения: 10.04.2024).

УДК 372.8

**Анна Николаевна Величко**

*Кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики, техники и технологического образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования,*

*Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

**Татьяна Васильевна Рыбакова**

*Старший преподаватель кафедры физики, техники и технологического образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

## **ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В КЛАССАХ ИНЖЕНЕРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

В статье рассматриваются вопросы определения результативности работы специализированных классов инженерной направленности. Обозначается проблема разнообразия инженерных направлений и предлагается определять эффективность работы классов инженерной направленности через сформированность универсальных учебных действий и метапредметных результатов.

*Ключевые слова:* универсальные учебные действия, метапредметные результаты, подготовка инженеров.

**Anna Nikolaevna Velichko**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Department of Physics, Engineering and Technological Education at Institute of Physics and Mathematics, Information and Technology Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Tatyana Vasilievna Rybakova**

*Senior Lecturer, Department of Physics, Engineering and Technological Education at Institute of Physics and Mathematics, Information and Technology Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **ASSESSMENT OF THE FORMATION OF UNIVERSAL LEARNING ACTIONS IN ENGINEERING CLASSROOMS**

The article discusses the issues of determining the effectiveness of specialized engineering classes. The problem of diversity in engineering areas is identified and it is proposed to determine

the effectiveness of engineering classes through the formation of universal educational actions and meta-subject results.

*Keywords:* universal educational activities, meta-objective results, training of engineers.

Новая грамотность: чему учить сегодня для успеха завтра

*И. Д. Фрумин*

Растущая неопределенность будущего из-за стремительного изменения технологий и условий жизни предъявляет новые требования к результатам школьного образования – оно становится для каждого лишь этапом обучения на протяжении всей жизни, требует формирования способности к обучению и адаптации к новым условиям. Изменилось понимание грамотности, сегодня она заключается в умении воспринимать и передавать информацию в различных форматах (текстовом и визуальном, на естественном и формализованном языках и т.д.). Умение обращаться с информацией стало основой для способности к дальнейшему обучению на протяжении всей жизни, к расширению возможностей для участия в экономической и социальной жизни.

Введенное в современные образовательные стандарты общего образования понятие «универсальные учебные действия» отвечает новым социальным запросам, отражающим переход от индустриального к постиндустриальному информационному обществу, основанному на знаниях и высоком инновационном потенциале. Целью образования является общекультурное, личностное и когнитивное развитие учащихся, обеспечение таких ключевых компетенций, как способность к обучению и умение ориентироваться в окружающей действительности.

Формирование и развитие общероссийской системы оценки качества образования с учетом новых тенденций в развитии образования является одной из приоритетных государственных задач. В Новосибирской области работа по региональной оценке достижений учащихся ведется с 2004 года. За это время региональная система оценки качества образования (РСОКО) претерпела различные преобразования, целенаправленные и значимые изменения, отражая изменения в обществе в целом.

В начале формирования РСОКО основой процедур оценки были предметные знания – традиционная грамотность. Постепенно, вслед за преобразованием общества и его заказа системе образования, происходило изменение идеологии региональных оценочных процедур. В 2009 году группа разработчиков на основе действующего на тот момент федерального компонента государственного образовательного стандарта сформировала перечень общеобразова-

тельных умений и создала инструментарий, позволяющий оценивать не только предметные результаты, но и уровень сформированности общеобразовательных умений.

Работая в данном направлении в течение нескольких лет, наблюдая и анализируя проблемы как самой процедуры оценки, так и результатов обучающихся, позволило команде разработчиков и экспертов сделать следующий шаг в развитии региональной оценки: переход к диагностике метапредметных результатов в свете требований федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) (сначала начального общего образования, а потом, основного и среднего общего образования), т.е. оценки уровня сформированности универсальных учебных действий как элемента новой грамотности обучающегося.

Параллельно с развитием РСОКО с 2010 г. в Новосибирской области развивается сеть специализированных классов. В начале, возникли узкопредметные классы: математические, физические, химические. Однако, развитие технологий и общества требовало перехода к более интегрированным и комплексным направлениям. Запрос общества сместился к деятельностной парадигме, когда школа готовит личность активную, творческую. Этому запросу хорошо подходит формирование личности с инженерным мышлением. С 2014 г. в Новосибирской области стали возникать классы инженерной направленности. Они очень быстро распределились по дополнительным направлениям, и на данный момент существуют инженерно-технологические; биотехнологические; агротехнологические классы. К инженерному направлению относятся классы ИТ-направления и авиастроительные. Все направления исходят из того, что слово «инженер» произошло от латинского слова «ingenium», которое в переводе на русский язык означает «способный изобретать», т.е. инженер – это человек, которому под силу создать нечто новое. Инженерному направлению стали посвящать целые конференции [1] и отдельные статьи [2].

Межрегиональной ассоциацией «Сибирское соглашение» была сформирована Концепция программы развития инженерного потенциала Сибири, в которой были определены компетенции «нового типа».

- «Способность к поиску, анализу и интеграции знаний, творческому нестандартному мышлению.
- Умение планировать жизненный цикл продукта и готовность управлять проектом от идеи до вывода на рынок (инженер-«интегратор»).
- Умение увязывать высокотехнологичные процессы разных отраслей (инженер-«транслятор»).

- Системное инженерное мышление, способность создавать новые прорывные технологии и целые системы технологий для кросс-отраслевого применения (инженер-«системные архитектор»).
- Умение применять цифровое моделирование как основу проектирования и инжиниринга.
  - Экономическая и финансовая компетентность (инженер-экономист).
  - Коммуникативные навыки, включая владение Иностранными языками.
  - Умение работать в команде и руководить ей.
  - Знание мировых тенденций развития.
  - Мультидисциплинарность знаний» [3].

В исследованиях, посвященных «выращиванию инженера» встает вопрос об оценке получаемого результата.

В Новосибирском институте мониторинга и развития образования была создана рабочая группа, целью которой было создание диагностических материалов желательно надпредметного характера, ориентированного, с одной стороны, на возможность определить результат работы инженерных классов. С другой стороны, эти материалы должны соответствовать требованиям к результатам ФГОС общего образования. Поэтому в уровень первого деления были заложены группы требований к результатам: познавательные, регулятивные, работа с информацией. Второй уровень систематизации – конкретизация проверяемых действий внутри группы результатов – формировалась на основе возможности проверить, хотя бы часть, инженерных компетенций. Затем фиксировался уровень освоения действий – формальный, рефлексивный, функциональный. В итоге была сформирована матрица, ставшая каркасом подбора заданий.

В итоге получился список, планируемых для проверки действий, таких как:

- анализ экспериментальной установки и хода опыта, наблюдения; формулирование выводов по опыту, наблюдению;
- использование имеющихся знаний для объяснения результатов опыта или наблюдения;
- анализ информации нетекстового характера; использование схем для поиска ответа на технические вопросы;
- извлечение из текста информации, заданной в явном виде;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов на основе текста;
- решение практических задач с использованием представленной информации и имеющегося запаса знаний.

Конечно, данный перечень не исчерпывает всех выделенных действий. Особенностью выделенных действий является их надпредметность. Конкретные задания при таких надпредметных действий могут использовать понятия, законы и зависимости любого предмета учебного плана. Для инженерного направления важна возможность использования понятий учебного предмета «Технология», что вполне согласуется с формулировками планируемых для проверки действий.

Для формирования шаблонов заданий был выбран подход к разработке компетентностно-ориентированных заданий. Это задания, выполнение которых предполагает, прежде всего, действие, поэтому оно может быть использовано и для оценки сформированности действий и для формирования действия.

Созданные диагностические материалы были апробированы в специализированных классах не только инженерной направленности. Результаты аprobации подтвердили значимость развития сети специализированных классов. Однако, проектировать успешность освоения проверяемых действий на успешность сдачи единого государственного экзамена не правомерно. Экзамен предполагает ориентацию выпускника в понятийном предметном поле, и затем умение применять знания в различных ситуациях. К сожалению, именно результаты единого государственного экзамена удобно использовать для внешнего мониторинга. Остается вопрос: насколько эти результаты могут оценить достижения в формировании инженерного мышления, т.е. развитие личности, которой под силу создать нечто новое?

### **Список литературы**

1. От ранней профориентации к выбору профессии инженера – формирование престижа профессии инженера у современных школьников: Сборник статей II (VII) Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием в рамках Петербургского международного образовательного форума Международной очно-заочной научно-практической конференции: в 2 частях. Часть 2. – СПб., 2019.
2. Ситникова С. Ю., Буря Л. В. Сущность и компетентностный состав информационной компетентности будущих инженеров // Актуальные исследования. – 2022. – № 5 (84). – С. 105–107.
3. Трубицын А. А. Концепция программы развития инженерного потенциала Сибири [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sibacc.ru/upload/iblock/45b/45b1b35580c78863c02f000906af7ac8.pdf> (дата обращения: 10.04.2024).

**Оксана Ивановна Глушак**

*Учитель технологии, средняя общеобразовательная школа № 217,  
г. Новосибирск*

## **«ШКОЛЬНЫЙ ЗАВОД» КАК ОСНОВА МОДУЛЬНОГО УРОКА ТЕХНОЛОГИИ**

В статье рассматриваются вопросы повышения качества обучения за счет внедрения новых прогрессивных идей, нетрадиционных подходов к организации образовательного процесса, популяризация среди подрастающего поколения инженерных специальностей, а также предпрофессиональная подготовка школьников для осознанного выбора будущей профессии.

*Ключевые слова:* предмет «Технология», методика преподавания, образовательные ресурсы.

**Oksana Ivanovna Glushak**

*Technology teacher, secondary school No. 217,  
Novosibirsk*

The article discusses issues of improving the quality of education through the introduction of new progressive ideas, non-traditional approaches of organizing the educational process, popularization of engineering specialties among the younger generation, as well as pre-professional training of schoolchildren for a conscious choice of a future profession.

*Keywords:* subject “Technology”, teaching methods, educational resources.

На сегодняшний день информационные и коммуникационные технологии радикальным образом изменили человеческую цивилизацию. В структуре человеческой деятельности важнейшую роль стал играть процесс информатизации. Появились и развиваются новые технологии: облачные, аддитивные, квантовые. Начиная с 2022 года предметная область «Технология» подверглась изменениям [1].

ФГОС нового поколения требуют от современного учителя воспитания личности нового типа, а именно: креативной, социально – активной, мотивированной к трудовой деятельности, с инженерно-техническим мышлением. Обучающиеся на уроках должны научиться ориентироваться в современном производстве и обработке различных материалов, машиностроении, продуктах питания и сервиса, а также в информационной среде. Предмет технология является

по ФГОС модульным, есть инвариантные модули и вариативные, это позволяет произвести разделение программы по всем требуемым направлениям [2].

Все эти изменения самым решительным образом влияют на школьный курс технологии подталкивая искать новые методы и формы преподавания.

Выбранная тема проекта актуальна по причине того, что «Школьный завод» является одной из новейших форм преподавания предметной области Технология и представляет собой своеобразную ролевую игру, где через погружение в определенные условия дети получают полезные знания не только об организации современного производства, обработки материалов, но и о различных связях, межчеловеческих отношениях, трудностях и проблемах производственной деятельности, а также, определенные организаторские навыки в решении таких трудностей и проблем. Школьный завод представляет собой мост между школьной жизнью и будущей взрослой жизнью учащегося, позволяет учащимся в игровой форме пройти все технологические этапы производства – от проектирования и конструирования до изготовления готового изделия [3].

Успешный опыт советской системы образования, связанный с функционированием школьных заводов (яркий пример – школьный завод «Чайка») может быть реализован и в современных условиях [4].

**Цель проекта:** создание и апробация модели школьного завода как инструмента ранней профориентации подростков, нетрадиционного подхода к организации образовательного процесса в рамках урочной и внеурочной деятельности по предмету технология.

**Задачи проекта:**

1. Создание и развитие школьного завода на параллели 6 классов, вовлечение в технологические процессы обучающихся.

2. Разработка эффективных форм организации педагогического процесса и методов его осуществления в рамках проекта «Школьный завод».

3. Обобщение и распространение опыта работы команды проекта по ранней профориентации подростков.

**Целевая группа проекта:** обучающиеся 6-х классов (288 человек).

**Основная идея проекта:** на базе МАОУ СОШ № 217 в рамках модульного урока технологии и внеурочной деятельности, создать пять фабрик и заводов, объединенных в «Концерн 217»: фабрика по производству и обработке продуктов питания; фабрика швейного производства и обработке ткани; завод по производству изделий на станках с ЧПУ; завод по изготовлению деталей на 3д принтере; вспомогательный отдел рекламы и реализации: «Медиа сопровождение».

В каждом из заводов и фабрик создаются бригады из учащихся, при этом предусмотрена ротация кадров, то есть обучающиеся должны в рамках одного завода попробовать различные роли (профессии). Формирование бригад строится на производственных принципах: руководитель производства (педагог-наставник), бригадир. Непосредственно производственный цех с распределением ролей соответственных направлению производства.

Основная цель школьного завода, это повышения качества обучения за счет внедрения новых прогрессивных идей, нетрадиционных подходов к организации образовательного процесса, популяризация среди подрастающего поколения инженерных специальностей, а также предпрофессиональная подготовка школьников для осознанного выбора будущей профессии. Повышение качества образования напрямую связано тогда, когда ученик на уроке попадает в настоящую производственную среду. Речь сейчас идёт о настоящем производственном процессе: от разработки изделия, через различные стадии изготовления – до выпуска готового образца. И всё это – своими руками, в пределах школьных классов и лабораторий, где безопасно и посильно для детей. Школьный Завод – это, одновременно, и готовая системная программа для уроков технологий, и линейка специализированного учебного оборудования для школы. Безусловно, все эти составляющие объединяет главная идея: обучающийся проходит настоящий последовательный производственный цикл, приобретая рабочие навыки, и непосредственные представления о работе настоящего предприятия. Проект «Школьный Завод», как всякая производственная программа, предполагает порядок, последовательность и достаточную продолжительность по времени. Если говорить о полной производственной программе, то обучающиеся, «встав» в сентябре на производственную траекторию Школьного Завода, в течение учебного года сможет научиться изготавливать и реализовывать готовую продукцию. В нашей бригаде есть педагог – наставник, это учитель, бригадир, который отвечает за расстановку кадров по цехам. У нас есть технологии, которые вместе с педагогом-наставником, разрабатывают технологические карты, делают расчет расхода сырья на приготовление кондитерских изделий. Кондитеры отвечают за качественное приготовление изделий в соответствии с технологической картой, пекарь, отвечает за выпечку кондитерского изделия. Художественно-оформительский цех, отвечает за оформление продукции. Здесь немаловажно знать творческие способности детей, у которых хорошо развиты творческое воображение, фантазия. Это необходимо для того, чтобы изделие получилось красивым и аккуратным. Для заключительного этапа, нам необходим -цех упаковки, это предпродажная подготовка, маркировка из-

делий кондитерского и кулинарного производства. Развитие нашего завода для меня стало, одним из основных направлений в моей деятельности. У меня возникла идея! Как привлечь родителей к реализации нашего проекта? Стала приглашать родителей ребят, которые занимаются выпечкой кондитерских изделий. И родители, нас поддержали в нашем начинании и развитии. Их поддержка, дает нам силу и уверенность в нашем начинании. Введение в образовательный процесс таких проектов, способствует получению знаний в области кулинарии, это предпрофессиональная подготовка школьников для осознанного выбора будущей профессии!

Результативность реализации проекта школьного завода может быть оценена с помощью достижения контрольных точек. Такими контрольными точками будет выпуск каждым из заводов и фабрик готовой продукции, ее демонстрация в ходе различных мероприятий в рамках проекта.

### **Список литературы**

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920> (дата обращения: 15.04.2024).
2. Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы» [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa> (дата обращения: 15.04.2024).
3. Примерная рабочая программа основного общего образования «Технология» [Электронный ресурс]. – URL: <https://fgosreestr.ru/oop/primernaia-rabochaia-programma-osnovnogo-obshchego-obrazovaniia-tehnologiiia-1>. (дата обращения: 07.05.2024).
4. *Мустафин И. Р., Базурина Е. Н. Школа и производство: отечественный опыт организации профориентационной работы среди молодежи // Труды научного конгресса 20-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки – 2018»: в 3 т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2018. – Т. 2. – С. 58.*

**Елена Станиславовна Ершова**

*Кандидат педагогических наук, доцент кафедры профессионального и технологического образования, Государственный университет просвещения, г. о. Мытищи*

## **СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ К УЧАСТИЮ В КОНКУРСНЫХ ИСПЫТАНИЯХ ОЛИМПИАДЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ**

Статья посвящена анализу системы подготовки школьников Московской области к участию в конкурсных испытаниях олимпиады по технологии с использованием регулярных профильных программ. В работе рассматриваются основные методы и подходы, применяемые в рамках реализации этих программ для подготовки обучающихся к олимпиадам, а также оценивается их эффективность и влияние на результаты участия школьников.

*Ключевые слова:* система подготовки школьников, Московская область, конкурсные испытания, олимпиада по технологии, регулярные профильные программы.

**Elena Stanislavovna Ershova**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Professional and Technological Education, State University of Education, g. o. Mytishchi*

## **SYSTEM FOR PREPARING SCHOOLCHILDREN OF THE MOSCOW REGION FOR PARTICIPATION IN COMPETITIVE TESTS OF THE OLYMPIAD IN TECHNOLOGY**

The article is devoted to the analysis of the system of preparing schoolchildren in the Moscow region to participate in competitive tests of the Olympiad in technology using regular specialized programs. The work examines the main methods and approaches used in the implementation of these programs to prepare students for Olympiads and evaluates their effectiveness and impact on the results of student participation.

*Keywords:* schoolchildren training system, Moscow region, competitive tests, technology Olympiad, regular specialized programs.

Участие школьников Московской области в разнопрофильных олимпиадах является очень важным моментом в процессе всестороннего развития подрастающего поколения этого региона. Московская область заинтересована в ак-

тивном участии школьников в разнoproфильных олимпиадах. Региональный Центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Московской области «Взлет», функционирующий в структуре АНОО «Областная гимназия имени Е.М. Примакова» ведет активную работу по поддержке талантливых обучающихся Московской области в рамках работы олимпиадного движения в Московской области, ведет работу активизации их участия в олимпиадах различного уровня и направленности. Регулярные профильные программы образовательного центра «Взлет» дают возможность реализации целенаправленной системы подготовки, которая помогает формировать необходимые знания, умения и навыки для успешного выступления на олимпиадах. Не стала исключением и регулярная профильная программа по технологии «Культура дома, дизайн и технологии», которая нацелена на подготовку обучающихся соответствующего профиля для участия на всех этапах конкурсных испытаний олимпиады по технологии [1].

Регулярная профильная программа дает возможность организовать теоретические и практические занятия с опытными учителями технологического образования (в том числе и преподавателями ВУЗов). Все педагоги, которые проводят занятия, являются специалистами высокого уровня и имеют достаточно большой опыт работы. Занятия профильной программы направлены на получение углубленных теоретических знаний и практических умений в предметной области «Технология». Педагоги, которые активно задействованы в организации занятий активно используют современные методики обучения, активно используют интерактивные задания и практические примеры, что дает возможность школьникам лучше разобраться в сложных тестовых и практических заданиях олимпиады. На занятиях программы профильной подготовки школьники получают возможность расширить свои знания в области современных технологий, получают возможность развития навыков критического мышления, получают возможность научится выполнять анализ при решении проблем. В ходе реализации регулярной профильной программы школьники активно работают с разработанными проектами – разрабатывают пояснительные записки, готовят изделия, обсуждают идеи продвижения разработанных изделий и получают консультации по возникающим вопросам защиты проектов в процессе прохождения олимпиады [2]. На занятиях блока «Консультативно-тренинговая работа «Слагаемые успешной защиты проекта»» школьники практикуются в публичном выступлении, учатся аргументировать свои идеи, учатся отвечать на вопросы. Это помогает им уверенно выступать на защите проекта перед жюри. Такая работа играет достаточно важную роль в подготовке обучающихся

к защите проектов, так как они могут получить ценные советы и рекомендации от опытных специалистов [3].

Анализ результативности участия школьников Московской области, которые были подготовлены преподавателями регулярных профильных программ центра «Взлет», показывает положительную динамику и высокие результаты на региональном и заключительном этапах ВсОШ по технологии. Большинство участников, прошедших подготовку в рамках этих программ, смогли продемонстрировать достаточно глубокие знания и умения в предметной области «Технология». Это говорит о том, что обучение на регулярных профильных программах центра «Взлет», способствует успешной учебе, дальнейшему развитию и активного участия в олимпиадном движении Московской области.

Регулярные профильные программы центра «Взлет», являются эффективным инструментом для подготовки школьников Московской области к участию в олимпиаде по технологии. Эти программы способствуют развитию творческих способностей учащихся, способствуют повышению знаний в области технологий и успешному выступлению на конкурсных испытаниях. Дальнейшее развитие и совершенствование регулярных профильных программ позволит повысить качество подготовки школьников и обеспечить им успешное будущее.

### **Список литературы**

1. Ерирова Е. С., Мартыненко Ю. В. Из опыта подготовки к участию школьников Подмосковья в региональном и заключительном этапах предметной олимпиады по технологии // Актуальные вопросы и тенденции развития предметной области «Технология»: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции. – М., 2022. – С. 57–63.
2. Дерягин А. В. Из опыта подготовки школьников к республиканской олимпиаде по технологии // Лучшие практики общего и дополнительного образования по естественнонаучным и техническим дисциплинам: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН К. А. Валиева. – Казань, 2023. – С. 142–146.
3. Ускова А. В. Роль наставника в подготовке ребенка к региональному этапу всероссийской олимпиады школьников по технологии // Большой конференц-зал: дополнительное образование – векторы развития. – 2023. – № 1(10). – С. 36–46.

УДК 378.1

**Денис Александрович Зерница**

*Кандидат физико-математических наук, преподаватель кафедры инженерно-педагогического образования, Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина, г. Мозырь*

**Евгений Николаевич Галенко**

*преподаватель кафедры технологического образования  
Мозырский государственный педагогический университет  
им. И. П. Шамякина, г. Мозырь*

## **АНАЛИЗ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ В РАМКАХ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

В статье рассматривается проблема преподавания инженерной графики в условиях модернизации профессионального образования. Новые методы преподавания позволяют развить у обучающихся профессиональные компетенции.

*Ключевые слова:* инженерная графика, технология преподавания, цифровые технологии, лекция, практическое занятие.

**Denis Alexandrovich Zernica**

*Candidate of Physics and Mathematics Sciences, lecturer of the Department  
of Engineering and Pedagogical Education,*

*Mozyr State Pedagogical University named after I. P. Shamyakin, Mozyr*

**Evgeniy Nikolaevich Galenko**

*Lecturer at the Department of Technological Education,  
Mozyr State Pedagogical University named after I. P. Shamyakin, Mozyr*

## **ANALYSIS OF NEW TECHNOLOGIES FOR TEACHING ENGINEERING GRAPHICS WITHIN THE FRAMEWORK OF TRAINING PEDAGOGICAL STUDENTS**

The article examines the problem of teaching engineering graphics in the context of modernization of vocational education. New teaching methods allow students to develop professional competencies.

*Keywords:* engineering graphics, teaching technology, digital technologies, lecture, practical lesson.

В последние годы наблюдается рост интереса к новым методам преподавания инженерной графики. Традиционные методы, такие как лекции и учебники, все еще являются важными компонентами образовательного процесса, однако с появлением новых технологий и возможностей, преподаватели начали внедрять инновационные методы. В современных реалиях инженерно-технического образования при подготовке специалистов, востребованных на рынке труда, важно сформировать у них творческие компетенции. Проводя комплексный анализ учебно-программной документации курса «Инженерная графика», который изучается студентами первого курса, были выявлены существенные недостатки действующих программ. На наш взгляд, необходимо изменить методы преподавания курса инженерной графики, включая использование как традиционных, так и компьютерных методов решения задач. Целью работы является анализ курса «Инженерная графика» с предложением новых технологий преподавания, включая разнообразные творческие задания, методы трёхмерной графики.

Инженерная графика является одной из основных дисциплин, изучаемых студентам первого курса университета. Она способствует развитию пространственного и логического мышления, геометро-графической культуры. Эти навыки будут необходимы для успешной работы специалистов в строительной индустрии, связанной с проектированием современных зданий, сооружений и машин. Также навыки важны специалистам инженерно-педагогического и технологического профиля, которые руководят учебным процессом, соответственно, в системе профессионально-технического, среднего специального, общего среднего и дополнительного образования, и способствуют формированию необходимых знаний у своих обучающихся. При детальном рассмотрении проблемы можно отметить значительную роль курса лекций и практических занятий.

Рассмотрим особенности использования современных информационных технологий при обучении дисциплины «Инженерная графика». Лекции по-прежнему играют ключевую роль в передаче теоретических основ и служат основой для их дальнейшей учебно-познавательной работы. Так, лекционный курс включает в себя изучение таких тем, как проекция точки и прямой линии, проекция плоскости на чертеже, построение третьего вида, аксонометрические проекции, анализ решения метрических и позиционных задач, и т.д. Зачастую объяснение сопровождается традиционным черчением, используя доску с мелом, линейку и циркуль, что является малоэффективным, поскольку преподаватель тратит большую часть времени на громоздкие чертежи, мало акцентируя

внимания на сущности задачи. На наш взгляд, при изучении курса важным аспектом является использование мультимедийных технологий, позволяющих планомерно и без лишних затрат времени показывать решение графических задач с их дальнейшим развитием, а также способствующих повышению качества обучения. Так, в рамках реализации этих технологий целесообразно применять трёхмерные построения чертежей, видеофрагменты, анимацию, Flash-технологии, что делает лекционный материал более понятным и доступным для освоения, и приводит к лучшему запоминанию учебного материала. Этот подход эффективен для обучения не только дисциплины «Инженерная графика», но и других дисциплин, например, «Основы архитектуры» [1].

Изучение курса «Инженерная графика» обязательно сопровождается практическим обучением, при котором студенты выполняют графические работы, применяя знания, приобретённые на лекции. В настоящее время в период цифровизации практический этап должен сопровождаться использованием персонального компьютера, при помощи которого студенты осваивают графические программы, системы автоматизированного проектирования, включая SolidWorks, Fusion 360, AutoCAD, Компас 3D, и др. Двумерное и трёхмерное моделирование чертежей, построение разрезов деталей, проектирование сборных конструкций выводит студентов на новый уровень осознания современных методов представления и обработки графической информации [2]. Важно не отрицать самостоятельную работу обучающихся с чертёжными принадлежностями и использовать виды деятельности, в зависимости от ситуации, такие как ответы студентов на теоретические вопросы, устная защита выполненной работы либо тестирование, подготовка ими презентаций и выполнение графических работ на бумажном формате. Методические указания по лабораторной работе, для удобства и гибкости ведения учебного процесса, могут быть в электронном либо печатном варианте [3]. Для большего осмысления и усвоения учебного материала студентам предоставляется самостоятельная работа.

Необходимым является доступ студентов к электронным учебно-методическим комплексам, которые облегчают самостоятельное изучение материала и содержат иллюстративный материал для наглядного и пошагового усваивания алгоритма решения геометрических задач. Реализация такого подхода будет способствовать эффективному решению задач и использованию полученных знаний на практике, за счёт повышения доступности учебного материала и увлекательности самого процесса. Правильная организация работы в семестре также зависит от того, как студенты будут оценивать объём работы, время на её выполнение и эффективное планирование своей деятельности. По-

этому преподавателю на первом занятии важно предоставить календарно-тематический план прохождения учебной дисциплины с информацией о расчёто-графических работах. При всём указанном, для повышения качества самостоятельной работы, необходима поддержка и контроль деятельности обучающихся со стороны преподавателя. Возможность обсудить учебные вопросы и получить консультацию студентам, в том числе обучающимся дистанционно, предусмотрена при использовании современных коммуникационных средств, например, электронная почта и различные интернет-форумы [4].

Таким образом, проведя анализ курса «Инженерная графика», при проведении лекции важно отметить использование возможностей мультимедийной презентации, с использованием трёхмерных чертежей, Flash-технологий и видеороликов, показ планомерного решения графических задач и соответствующее развитие демонстрируемых работ. При проведении практических занятий необходимо предоставлять возможность выполнять графические работы за компьютером, с возможностью демонстрации трёхмерного изображения результата. Важны и не должны отрицаться первоначальная работа студентов с использованием чертёжных принадлежностей, а также комбинирование видов деятельности в зависимости от ситуации. Необходимы также контроль и поддержка со стороны преподавателя, календарно-тематическое планирование практической деятельности, с возможностью во внеучебное время иметь доступ к образовательным ресурсам. Применение указанного при проведении соответствующих занятий будет способствовать развитию конкурентоспособной личности, готовой к дальнейшей деятельности в качестве специалиста, с развитыми профессиональной компетенциями.

### **Список литературы**

1. Вольхин К. А., Астахова Т. А. Проблемы графической подготовки студентов технического университета // Геометрия и графика. – 2014. – № 3. – С. 24–28.
2. Суфляева Н. Е. Современные аспекты преподавания графических дисциплин в технических вузах // Геометрия и графика. – 2015. – Т. 2, № 4. – С. 28–33.
3. Кириллова Т. И. Особенности использования электронных образовательных ресурсов в преподавании начертательной геометрии на строительном факультете УГТУ – УПИ // Новые образовательные технологии в вузе: сб. докл. V Междунар. науч.-метод. конф. – Екатеринбург, 2008. – Ч. 1. – С. 233–237.
4. Чурбанов В. И. Пути повышения эффективности проведения практических занятий по начертательной геометрии со студентами строительных специальностей // Современные технологии учебного процесса в вузе: тезисы докл. науч.-метод. конф. – Ульяновск, 2010. – С. 66.

УДК 37.031.4

**Ирина Ивановна Некрасова**

*Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики, техники и технологического образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования,*

*Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

**Андрей Николаевич Петров**

*Старший преподаватель кафедры физики, техники и технологического образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

**Ермолаев Валерий Петрович**

*Студент 4 курса, направление «Информационные системы и технологии», профиль «Образование в сфере аддитивных и научноемких технологий», Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

## **УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ: АНАЛИЗ, ЗАЩИТА И КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ**

В статье рассматривается управление данными в образовательных учреждениях с акцентом на анализе, защите и конфиденциальности. Исследуются методы сбора, обработки и интерпретации данных, обеспечение безопасности данных и соблюдение принципов конфиденциальности в образовательной среде.

*Ключевые слова:* управление данными, анализ данных, защита данных, конфиденциальность, информационные технологии, безопасность данных, политика безопасности, шифрование данных.

**Irina Ivanovna Nekrasova**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics, Engineering and Technological Education, Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Andrey Nikolaevich Petrov**

*St. Rev. Departments of Physics, Engineering and Technological Education, Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Valery Petrovich Ermolaev**

*4th year student, direction “Information systems and technologies”,  
profile “Education in the field of additive and science-intensive technologies”,  
Institute of Physics, Mathematics, Information and Technological Education,  
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **DATA MANAGEMENT IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS: ANALYSIS, PROTECTION AND CONFIDENTIALITY**

The article discusses data management in educational institutions with an emphasis on analysis, protection and confidentiality. The methods of data collection, processing and interpretation, ensuring data security and compliance with the principles of confidentiality in the educational environment are investigated.

*Keywords:* data management, data analysis, data protection, confidentiality, information technology, data security, security policy, data encryption.

Анализ данных в образовательной сфере представляет собой процесс сбора, обработки и интерпретации данных с целью выявления трендов, паттернов и важных закономерностей в учебном процессе. Этот анализ позволяет принимать обоснованные решения, направленные на повышение эффективности образовательной системы, улучшение качества обучения и достижение образовательных целей. Анализ данных активно применяется во многих образовательных учреждениях, он предполагает три метода анализа:

Статистические методы, которые включают в себя использование основных статистических показателей, таких как среднее значение, медиана, стандартное отклонение и корреляция, для оценки характеристик и изменений в данных. Статистические методы могут использоваться для анализа успеваемости студентов, эффективности учебных программ, а также для выявления факторов, влияющих на успех обучения.

Машинное обучение позволяет выявлять сложные паттерны и зависимости в данных с использованием алгоритмов и моделей машинного обучения. Машинное обучение может применяться для прогнозирования успеха студентов, персонализации обучения, а также для выявления аномалий и рисков.

Анализ текста, текстовых данных, такие как отзывы студентов, результаты тестирования и другие текстовые материалы. Анализ текста может использоваться для выявления настроений, тематического анализа и определения ключевых тем в образовательном контексте.

Рассмотрим подробнее применения методов анализа образовательной деятельности:

Оценка эффективности учебных программ, который позволяет оценить результаты обучения студентов и эффективность учебных программ, выявить сильные и слабые стороны образовательного процесса и предложить рекомендации по его улучшению.

В таблице приведены различные определения понятия эффективности

Таблица

**Определение понятия эффективности**

Источник	Понятие эффективности
ГОСТ Р ИСО 9000-2008	связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами
Терминологический словарь в области управления качеством ВПО и СПО	степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированы результатов связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами [1].
Современный экономический словарь	относительный эффект, результативность процесса, операции, проекта, определяемые как отношение эффекта, результата к затратам, расходам, обусловившим, обеспечившим его получение По эффектом понимается достигаемый результат в его материальном, денежном, социальном выражении
Большая советская энциклопедия	экономическая эффективность – отношение между получаемыми результатами производства (продукцией и материальными услугами), с одной стороны, и затратами труда и средств производства – с другой [1]
Большой экономический словарь	результативность процесса, операции, проекта, определяемая как отношение эффекта, результата к затратам, обусловившим его получение
Экономика и право: словарь-справочник	результативность процесса, операции, проекта, определяемая как отношение эффекта, результата к затратам, обусловившим его получение

На основе анализа данных можно разрабатывать персонализированные образовательные программы и материалы, учитывая индивидуальные потребности, уровень знаний и стиль обучения каждого студента.

Методы анализа данных могут применяться для прогнозирования успеха студентов и выявления ранних предупреждающих признаков проблем в обучении, что позволяет своевременно предоставить поддержку и ресурсы для студентов.

С увеличением объема и чувствительности данных, хранимых в образовательных учреждениях, вопросы защиты данных становятся все более актуальными. Необходимо принимать меры по обеспечению безопасности и конфиденциальности личной информации обучающихся и персонала, чтобы предотвратить утечки данных, несанкционированный доступ и другие угрозы информационной безопасности.

Поэтому вопрос обеспечения защиты сведений, не составляющих государственную тайну, является приоритетным для любого образовательного учреждения. Информационное пространство образовательных учреждений [2]. (рис.).



Рис. Информационное пространство в образовательном учреждении

Методы по защите данных обучающихся и персонала делится на четыре пункта:

Шифрование данных для защиты хранимых данных. Шифрование позволяет предотвратить несанкционированный доступ к данным даже в случае их утечки или кражи.

Установка строгих правил доступа к данным с применением методов аутентификации и авторизации. Только авторизованные пользователи должны иметь доступ к чувствительной информации, и их действия должны быть логированы и отслеживаемы.

Проведение обучения и подготовки персонала по вопросам информационной безопасности. Это включает в себя разработку политик и процедур безопасности, обучение сотрудников правилам обращения с данными и протоколам реагирования на инциденты безопасности.

Регулярный мониторинг и аудит систем информационной безопасности для выявления потенциальных угроз и уязвимостей. Это позволяет оперативно реагировать на инциденты безопасности и предотвращать возможные нарушения.

Рассмотрим применения методов защиты данных в образовании:

Обеспечение конфиденциальности личных данных студентов, включая их личную информацию, оценки, академическую историю и другую чувствительную информацию.

Обеспечение безопасности персональных данных учителей, администраторов и других сотрудников образовательных учреждений, включая данные о зарплате, контактную информацию и другие персональные сведения.

Обеспечение целостности и конфиденциальности учебных материалов, включая учебники, тесты, презентации и другие образовательные ресурсы.

Безопасность данных является критическим аспектом управления информацией в образовательных учреждениях и требует комплексного подхода с использованием современных технологий, строгих политик и обучения персонала.

Кроме того, конфиденциальность данных играет ключевую роль в обеспечении защиты личной информации обучающихся, персонала и других участников образовательного процесса. Образовательные учреждения обязаны соблюдать соответствующие законодательные нормы и стандарты, чтобы гарантировать конфиденциальность и безопасность данных.

Образовательные учреждения должны разработать и внедрить соответствующие политики конфиденциальности данных, которые определяют, какая информация считается конфиденциальной, кто имеет доступ к этой информации и как она должна быть защищена. Эти политики должны быть доступны для всех заинтересованных сторон и регулярно обновляться в соответствии с изменяющейся законодательной средой и технологическими изменениями.

Для обеспечения конфиденциальности данных в образовательных учреждениях необходимо принимать меры по защите информации. Это может включать в себя шифрование данных, контроль доступа, обучение персонала и регулярный мониторинг систем безопасности [3].

Образовательные учреждения несут ответственность за обеспечение безопасности и конфиденциальности данных своих обучающихся и персонала. Это означает, что они должны активно работать над предотвращением утечек данных, несанкционированным доступом и другими угрозами информационной безопасности, а также реагировать на инциденты безопасности при их возникновении.

Таким образом, управление данными в образовательных учреждениях представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий внимания к аспектам анализа, защиты и конфиденциальности данных. Только комплексный подход к управлению данными позволит обеспечить эффективность и безопасность образовательного процесса и защитить интересы обучающихся и персонала образовательных учреждений.

### **Список литературы**

1. Гусева А. И., Весна Е. Б. Оценка результативности и эффективности сетевых образовательных программ // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 268.
2. Винник Е. А. Обеспечение защиты информации в образовательных организациях // Молодой ученый. – 2023. – № 7 (454). – С. 3–6. – URL: <https://moluch.ru/archive/454/100167> (дата обращения: 20.01.2024).
3. Мехонюшина Е. Политика конфиденциальности на сайте: кому нужна и как оформить // Контур Эльба. – URL: <https://e-kontur.ru/enquiry/1318/privacy> (дата обращения: 20.01.2024).

УДК 373.6; 373.1

**Сергей Анатольевич Радченко**

*Доктор технических наук, профессор кафедры агроинженерии и техносферной безопасности, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого, г. Тула*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УНИКАЛЬНЫХ ХОЗДОГОВОРОВ КАФЕДР И МИРОВОГО ОПЫТА – ЛУЧШИЙ СПОСОБ БЫСТРО РАЗВИВАТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ В РЕГИОНАХ**

Научно обоснованы и подготовлены для быстрого и эффективного совместного использования на основе взаимовыгодного межрегионального сотрудничества самые малозатратные методы и портативный учебно-тренировочный комплекс для быстрого получения кафедрами новых хозяйственных договоров в их регионах на много лет; использования лучшего российского и мирового опыта улучшения обучения и внедрения новых достижений на основе более эффективного сотрудничества знаменитых вузов с администрациями; а также комплексного решения важных проблем, мешающих улучшать обучение в регионах.

*Ключевые слова:* улучшение обучения, лучший мировой опыт, хозяйственные договоры кафедр, межрегиональное сотрудничество.

**Sergey Anatolyevich Radchenko**

*Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Agricultural  
Engineering and Technosphere Safety,  
Lev Tolstoy Tula State Pedagogical University, Tula*

## **THE USE OF UNIQUE ECONOMIC AGREEMENTS OF DEPARTMENTS AND GLOBAL EXPERIENCE IS THE BEST WAY TO QUICKLY DEVELOP TECHNOLOGICAL TRAINING IN THE REGIONS**

The most cost-effective methods and portable training complex are scientifically substantiated and prepared for quick and effective joint use on the basis of mutually beneficial interregional cooperation for: quick acquisition by departments of new economic agreements in their regions for many years; using the best Russian and world experience in improving training and introducing new achievements based on more effective cooperation between famous universities and administrations; a comprehensive solution to important problems that hinder the improvement of education in the regions.

*Keywords:* improvement of training, best world experience, economic agreements of departments, interregional cooperation.

Многие проблемы технологического образования и массового внедрения в регионах новых достижений давно известны. Они описаны в многих научных статьях и постоянно обсуждаются на научных конференциях, как и то, что: 1 – их не удается успешно решать во всех школах регионов при применении только традиционных методов даже при огромных расходах бюджетов всех уровней; 2 – ситуация в очень многих школах всех регионов продолжает ухудшаться [1-9].

Очевидно, что в современных условиях бюджетного дефицита особенно актуальной является задача разработки и максимально быстрого и массового внедрения в регионах принципиально новых организационно-экономических методов и более эффективных и дешевых технических средств для быстрого улучшения обучения технологии во всех школах регионов всеми учителями.

Другими очень актуальными проблемами во всех регионах являются:

– необходимость повышения мотивации обучаемых к учебе и их более ранней и эффективной профессиональной ориентации для повышения качества обучения, так как их отсутствие сильно снижает результаты обучения [10];

– необходимость эффективного и квалифицированного ознакомления всех студентов и школьников с многими новыми достижениями и видами лучшей современной продукции в условиях, когда приобретение дорогих образцов

этой продукции вузами и всеми школами невозможно по ряду объективных причин;

– необходимость улучшения теплового комфорта в помещениях, защиты людей и уменьшения ущерба при отключении систем отопления (при авариях в котельных и тепловых сетях, а также нарушениях циркуляции горячей воды из-за скопления воздуха в трубах и отопительных приборах при всех сильных повышениях температуры нагреваемой в котельных воды) [11], из-за чего от отключений и размораживания систем отопления страдают миллионы людей и наносится огромный материальный ущерб, а их последствия трудно и дорого устранять (например, 4 января 2024 года из-за аварии в котельной и прорывов теплотрасс в городе Подольске Московской области без тепла надолго остались 173 многоквартирных дома и другие объекты, повреждены радиаторы в домах).

35-летний опыт изучения автором лучшего опыта ряда самых знаменитых и богатых университетов России, Великобритании и США позволил доказать, что можно наиболее эффективно и наименее затратно для бюджетов всех уровней комплексно решать все перечисленные выше актуальные проблемы в любых регионах даже при бюджетном дефиците за счет совместного массового внедрения в любых школах изобретенного и разработанного нами портативного многофункционального учебно-тренировочного комплекса [5-9] на основе 3-сторонних договоров о сотрудничестве вуза и администрации [6-8], что даст вузам возможность получать много дополнительных бюджетных денег в своих регионах и городах по хоздоговорам и целевым программам и т.д. много лет.

В результате нашей многолетней целенаправленной деятельности [3-9] подготовлена новая для российских педагогических вузов возможность быстро использовать лучший опыт ряда самых знаменитых и богатых университетов России и ведущих стран мира, обеспечивающий постоянное получение ими на плановой основе большого дополнительного бюджетного финансирования по ряду всегда хорошо финансируемых региональных и городских программ и уникальных возможностей для: 1 – быстрого и сильного улучшения обучения и развития с использованием новых возможностей более выгодно сотрудничать с рядом ведущих отечественных и зарубежных фирм, эффективнее используя их современное оборудование без собственных расходов; 2 – повышения законных доходов их ведущих кадров за счет их большего участия в выполнении хорошо финансируемых хоздоговоров с администрацией своих регионов и городов (в целях комплексного решения ряда важных для администрации и вуза проблем).

Это очень важно в современных условиях бюджетного дефицита, так как:

1 – автор установил [5-8], что главной причиной успеха и огромных дополнительных доходов самых знаменитых и процветающих университетов России и ведущих стран является более эффективное и выгодное сотрудничество этих университетов с органами управления всех уровней по сравнению с другими вузами, которые осуществляют только образовательную деятельность;

2 – российские педагогические вузы почти не используют опыт самых знаменитых и богатых технических университетов России и ведущих стран мира по обеспечению эффективного и очень выгодного внедрения многих их разработок за счет договоров о сотрудничестве этих вузов с администрациями своих регионов и городов (что дает им большие дополнительные деньги по хоздоговорам, целевым программам и т.д.), из-за чего многие разработки преподавателей педагогических вузов: 1 – используются ими лишь при обучении своих студентов; 2 – не внедряются массово в школах на основе хоздоговоров;

3 – большинству кафедр, особенно гуманитарных, и ведущих кадров педагогических вузов трудно получать гранты и хоздоговоры для внедрения даже их лучших разработок (так как многие гуманитарные и фундаментальные исследования педагогических вузов при использовании ими лишь традиционных методов получения бюджетных средств обычно финансируются мало, а шансы получить такие деньги невелики из-за большого числа других претендентов);

4 – обычно межрегиональное и международное сотрудничество многих вузов сводится к проведению ими с участием других вузов только научных конференций и т.д., не приносящих им большого дохода, хотя рядом самых знаменитых и богатых университетов России, Великобритании и США уже много десятилетий успешно используются очень похожие во всех этих странах методы более выгодного межрегионального и международного сотрудничества с администрациями, другими вузами и фирмами, что позволяет им: 1 – иметь огромные дополнительные доходы и уникальные возможности для развития; 2 – вести обучение на современном уровне, используя современные средства.

Сейчас очень благоприятная ситуация для того, чтобы заинтересованные педагогические вузы могли быстро и просто использовать лучший российский и мировой опыт самых знаменитых и богатых технических университетов для более полезного и выгодного участия в всегда хорошо финансируемых региональных, городских и других программах в своих регионах и городах за счет подписания с администрацией их регионов и городов 3-стороннего договора о межрегиональном сотрудничестве для комплексного совместного решения ряда актуальных для администрации и вуза проблем, который позволит вузу

быстро и просто: 1 – получить бюджетное финансирование хозяйственных договоров с участием ведущих специалистов за счет средств, уже имеющихся в бюджете; 2 – обеспечить большое бюджетное финансирование такого сотрудничества на плановой основе на много лет за счет внесения его в бюджет региона и города (методы обеспечения этого давно отработаны рядом знаменитых вузов [5-8]).

В настоящее время это является реальным и может быть быстро и просто совместно обеспечено в любом регионе и/или региональном центре за счет самых эффективных при рыночной экономике форм и методов взаимовыгодного межрегионального сотрудничества вузов и органов управления в регионах, так как главными целями и результатами такого сотрудничества могут быть:

1 – целенаправленное и наименее затратное повышение результативности комплексного решения ряда актуальных проблем улучшения обучения детей и молодежи, профориентации и внедрения лучших достижений в системе «школа-колледж-вуз» с использованием лучшего российского и мирового опыта за счет более эффективного взаимодействия администрации и вуза и привлечения ведущих специалистов для лучшего использования их потенциала;

2 – быстрое и наименее затратное обеспечение проведения многих уроков в любых школах (даже в малокомплектных и сельских) всеми учителями по новому предмету «Основы безопасности и защита Родины», уроков труда в 1-4 классах и уроков технологии, безопасности жизнедеятельности, охраны труда, физики, энергосбережения, профессиональной ориентации и т.д. на самом современном уровне (с максимальной визуализацией учебного материала и использованием лучших методов обучения и профессиональной ориентации с учетом интересов и желаний каждого обучаемого), обеспечивая школы новым портативным учебно-тренировочным комплексом и эффективно внедряя его в них и постоянно совершенствуя его с привлечением ряда ведущих кадров вуза;

3 – обучение всех школьников при изучении нового предмета «Основы безопасности и защита Родины» и на уроках труда в 1-4 классах простым методам защиты от размораживания систем отопления и сильного ухудшения условий жизни (даже при масштабных авариях, как в Подольске в 2024 году);

4 – создание эффективной системы более взаимовыгодного сотрудничества вуза и администрации для обеспечения ознакомления молодежи, широких слоев населения и любых хозяйственных субъектов с лучшими достижениями, современными видами продукции и с методами их правильного выбора и эффективного применения для комплексного наименее затратного для бюджета решения проблем улучшения теплового комфорта в помещениях, охраны труда,

энергосбережения, предотвращения аварий инженерных систем зданий и снижения ущерба в случаях их возникновения и чрезвычайных ситуаций и защиты потребителей, используя лучший опыт ряда самых знаменитых университетов России и ведущих стран мира с учетом специфики российских регионов.

Большую степень готовности к обеспечению взаимовыгодного сотрудничества с кафедрами технологии и безопасности жизнедеятельности педагогических вузов для получения ими новых хорошо финансируемых хозяйственных договоров с администрациями их регионов и городов на много лет (с использованием: 1 – новых возможностей для межрегионального сотрудничества по Федеральному закону № 377-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс РФ» о дистанционной работе; 2 – лучшего российского и мирового опыта самых знаменитых и хорошо финансируемых технических университетов; 3 – наших разработок, опыта, «ноу-хау» и разработанного и успешно применявшегося в городе Туле комплекта документов для обеспечения эффективного сотрудничества с органами управления и ведущими организациями [3-9]; 4 – самых эффективных, быстрых и малозатратных для бюджетов всех уровней методов комплексного решения проблем улучшения обучения и профессиональной ориентации молодежи и массового внедрения в регионах новых достижений, давно и успешно применяемых в ведущих странах [3-10]) подтверждает следующее:

– во-первых, получение автором трех Дипломов на «Выставках педагогических инноваций» в рамках V и VI Международных научно-практических конференций «Проблемы и перспективы развития технологического и физико-математического образования в России и за рубежом» в Ишимском педагогическом институте (филиале) Тюменского государственного университета:

– в 2023 году: 1 – Диплома I степени в номинации «Практический проект преподавателей ВУЗов» за проект «Многосторонние договора о сотрудничестве – самый реальный и выгодный способ улучшить обучение технологии, международное сотрудничество и доходы»; 2 – Диплома II степени в номинации «Инженерный проект» за проект «Самый реальный и быстрый способ улучшить обучение технологии и доходы вузов и их ведущих кадров, используя лучший мировой и российский опыт»;

– в 2024 году – Диплома III степени в номинации «Практический проект преподавателей ВУЗов» за проект «Уникальный портативный учебно-тренировочный комплекс для быстрого и наименее затратного улучшения обучения технологии, безопасности жизнедеятельности и профориентации и теплового комфорта в классах, используя лучший российский и мировой опыт»;

– во-вторых, мы изобрели, разработали и предлагаем использовать портативный многофункциональный учебно-тренировочный комплекс [5-9] для комплексного наименее затратного решения в любых регионах проблем улучшения обучения и профессиональной ориентации студентов и школьников и быстрого массового внедрения при минимальных бюджетных затратах многих новых достижений и современных конкурентоспособных видов продукции для улучшения безопасности жизнедеятельности и теплового комфорта в зданиях, защиты населения от аварий инженерных систем жизнеобеспечения зданий и сильного снижения ущерба при их возникновении и чрезвычайных ситуациях;

– в-третьих, за счет внедрения этого комплекса в школах регионов можно на основе 3-стороннего договора о межрегиональном сотрудничестве любых педагогических вузов и администрации: а – использовать лучший опыт самых знаменитых и богатых университетов России и ведущих стран; б – обеспечить быстрое улучшение обучения молодежи, доходов вузов и их ведущих кадров и возможностей для развития, участвуя в реализации региональных программ;

– в-четвертых, использование этого учебно-тренировочного комплекса может быстро повысить роль технологического образования в школах и обеспечить проведение всеми учителями многих уроков по ряду предметов на самом современном уровне без больших затрат времени и усилий учителей для подготовки этих уроков, максимально используя в учебном процессе в школах:

- визуализацию изучаемого материала и информационные технологии;
- лучшие методы улучшения обучения, мотивации и интереса обучаемых;
- отработанные и широко применяемые рядом знаменитых российских и зарубежных технических университетов методы проведения обучения на самом современном оборудовании даже без больших расходов вузов на его покупку.

Вышеизложенное [3-11] показывает новые реальные возможности более комплексно и малозатратно решать ряд актуальных проблем технологического образования в любых школах и вузах регионов, обеспечив получение заинтересованными кафедрами технологии педагогических вузов новых уникальных хозяйственных договоров с администрациями их регионов и городов (используя: 1 – всегда имеющиеся в их бюджетах средства в связи с актуальностью решаемых проблем; 2 – возможности получать по хоздоговорам многие годы на плановой основе большие целевые бюджетные деньги в их городах и регионах при более активном участии в улучшении обучения и профориентации в школах).

## Список литературы

1. *Хотунцев Ю. Л.* Проблемы технологического образования в Российской Федерации: монография. – М.: Прометей, 2019. – 182 с.
2. *Каменев Р. В., Волчек М. Г., Некрасова И. И.* Подготовка учителя технологии и актуальные проблемы современного технологического образования [Электронный ресурс] // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – № 4, Том 8. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/11PDMN420.pdf> (дата обращения: 30.03.2024).
3. *Радченко С. А., Сергеев А. Н.* Инновационные методы для улучшения обучения по технологии, физике, теплотехнике и охране труда // Школа будущего. – 2017. – № 6. – С. 180–187.
4. *Радченко С. А., Сергеев А. Н.* Комплекс учебных пособий по технологии, теплотехнике и охране труда для улучшения подготовки и работы учителей // Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития: Материалы IV Международной научно-методической конференции. – М.: МПГУ, 2019. – С. 641–648.
5. *Радченко С. А.* Организационно-экономические возможности быстро улучшать в регионах обучение и роль и доходы вузов, их кафедр технологии и кадров // Современное технологическое образование: сборник статей, докладов и материалов XXVII Международной научно-практической конференции. – М.: МПГУ – МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. – С. 16–23.
6. *Радченко С. А., Радченко С. С.* Самый реальный, быстрый и малозатратный способ улучшить в регионах технологическое образование и доходы педагогических вузов и их ведущих кадров // Технолого-экономическое образование: достижения, инновации, перспективы: Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Тула, 14–15 марта 2023 г.). – Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2023. – С. 54–65.
7. *Радченко С. А., Радченко С. С.* Быстрый, реальный и малозатратный способ улучшать в регионах обучение технологии и увеличить доходы вузов и ведущих кадров, используя межрегиональное сотрудничество // Современное технологическое образование: сборник статей, докладов и материалов XXIX Международной научно-практической конференции (Москва, 20–22 ноября 2023 г.). – М.: Ассоциация технических университетов, 2023. – С. 274–285.
8. *Радченко С. А.* Многосторонние договоры о сотрудничестве – самый быстрый, реальный и малозатратный способ улучшить обучение технологии и доходы // Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития: Материалы IX Международной научно-методической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора С. Е. Каменецкого (Москва, 1–2 марта 2023 г.). – М.: МПГУ, 2023. – С. 215–220.
9. *Радченко С. А., Радченко С. С.* Учебно-тренировочный комплекс для быстрого улучшения в регионах обучения технологии и охране труда и доходов вузов и ведущих кадров // Приоритетные направления развития технологического образования: сборник материалов XIII Международной заочной научно-практической конференции (Стерлитамак – Актобе, 3 октября 2023 г.). – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал УУНиТ, 2023. – С. 98–100.
10. *Будникова С. П., Радченко С. А., Просперова Н. В., Лукиенко Л. В., Пазухина С. В., Радченко С. С., Рябов Р. Г., Петрова М. С.* Получение практических навыков для безопасно-

сти жизнедеятельности, успешности трудоустройства и карьеры: учебно-методическое пособие. – Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2016. – 142 с.

11. Радченко С. А., Сергеев А. Н., Радченко С. С. Аварии систем теплоснабжения и отопления: причины, ущерб и возможности его уменьшения: монография. – Тула: ТулГУ, 2016. – 486 с.

УДК 372.851

**Татьяна Оюновна Санчaa**

*Кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики, техники и технологического образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования,*

*Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

## **МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ**

В статье представлены учебные задачи по дисциплинам «Основы измерений» и «Общая и экспериментальная физика», которые выявляют проблемы несогласованности дисциплин математики и информатики для профилей «Физика и Информатика», «Физика и Экономическое образование», направления подготовки «Педагогическое образование», в учебном плане подготовки бакалавров. Предложено решение этих проблем путем объединения учебных задач дисциплин модулей «Математический» и «Информатика».

*Ключевые слова:* ядро науки, физические объекты и явления, цифровая техника.

**Tatyana Oyunovna Sanchaa**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Department of Physics, Engineering and Technological Education at Institute of Physics and Mathematics, Information and Technology Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **INTERDISCIPLINARY APPROACH IN THE TRAINING OF FUTURE PHYSICS TEACHERS**

The article presents educational tasks in the disciplines “Fundamentals of Measurements” and “General and Experimental Physics”, which reveal the problems of inconsistency of the disciplines of Mathematics and Informatics for the profiles of Physics and Computer Science, Physics and Economic Education, areas of study Pedagogical Education, in the Bachelor's Degree Curricu-

lum. The solution of these problems is proposed by combining the educational tasks of the disciplines of the modules “Mathematics” and “Computer Science”.

*Keywords:* the core of science, physical objects and phenomena, digital technology.

Проблема трудности усвоения учебного предмета «Физика» на углублённом уровне учащимися профильных классов является одной из ведущих в обучении физике в средней школе. Причиной затруднений считаю отсутствие эффективных образовательных технологий, в которых программы по физике были бы согласованы с программами учебных предметов «Математика» и «Информатика», и обеспечивали бы высокое качество образования по этим трём предметам [1]. Предлагаемое решение методической проблемы предполагает интеграцию учебных предметов, что и обусловило актуальность реализации предлагаемого подхода. Успешность обучения учащихся на уровне среднего общего образования, без соответствующей подготовки будущих учителей, под сомнением.

На примере содержания работы студентов по дисциплинам «Основы измерений» и «Общая и экспериментальная физика», для профилей Физика и Информатика, Физика и Экономическое образование, направления подготовки Педагогическое образование, в Учебном плане подготовки бакалавров [2, 3, 4], по теме Механика, покажем некоторые аспекты проблемы через решение учебных задач. Все учебные задачи и их решение, предложенные студентам, должны быть оформлены в форме электронного «Решебника» в предложенной форме.

На примерах описания механического движения, названного «полет», покажем, какой математический инструментарий и язык программирования должно быть усвоено одновременно с изучением темы Механика в 1 семестре 1 курса в рамках учебных дисциплин Математика и Информатика.

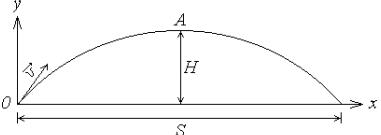
В таблицах 1, 2, 3 представлены решения учебных задач, описывающие полет боевых снарядов и компьютерное моделирование их движения. Действие («решение учебной задачи») должно содержать 5 операций: анализ условия задачи, законы и характеристики, решение уравнений, расчеты характеристик и графическое представление и компьютерное моделирование явления, выводы и ответ на вопрос задачи. В таблицах эти операции выделены жирным шрифтом.

Такой подход при решении учебных задач применяется при обучении всех тем дисциплины «Общая и экспериментальная физика». Мотивация изучения Математики на высоком уровне может быть достигнута рассмотрением учебных физических задач на занятиях дисциплин этого модуля, тех операций, называемых «решение уравнений», «расчёты», «расчеты характеристик, графи-

ческое представление и компьютерное моделирование явления». Решения учебных физических задач показывают, что инструментарий Математического анализа, моделирования физических явлений необходим уже на первом 1 курсе бакалавриата при освоении указанных дисциплин. Практика обучения студентов указанного профиля показывает, что готовность к решению физических задач, отсутствует, что влияет на качество обучения физике, а значит неудовлетворительной сформированности соответствующих компетенций.

Таблица 1

Задача 1

<b>Дано</b>	<b>Боевой снаряд выпущен из артиллерийского орудия под углом <math>\alpha</math>, со скоростью <math>v_0</math> в поле тяжести Земли. Определить траекторию, время, высоту и дальность полета снаряда.</b>
$\alpha$ , $v_0$ , $g$	<p><b>1. Анализ условия задачи.</b> Объект: Снаряд, масса которого не изменяется во время движения, совершает полёт под действием силы тяжести (рис.1). Модель: материальная точка. Полёт без учета силы сопротивления. Применим координатный метод (рис.2): (<math>Y</math>, <math>X</math>). Начальные координаты <math>y=0</math>, <math>x=0</math>. Проекции начальной скорости: <math>v_{0x} = v_0 \cos \alpha</math> <math>v_{0y} = v_0 \sin \alpha</math></p>
$y(x)$ , $H$ , $S$ , $T=?$	 <p>Рис. 1.</p> <p><b>2. Законы. Определение характеристик.</b> II закон Ньютона: <math>m\ddot{a} = \vec{F}_p</math> – уравнение движения снаряда. Мгновенное ускорение: <math>\ddot{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}</math>. Мгновенная скорость: <math>\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}</math></p> <p><b>3. Решение уравнений.</b> Применим координатный метод решения уравнения движения.</p> <p>1) Уравнение движение по оси <math>0X</math>: <math>ma_x = 0 \rightarrow a_x = 0</math>, тогда по оси <math>0X</math> движение равномерное. Решение уравнения по оси <math>0X</math>: так как <math>a_x = \frac{dv_x}{dt}</math>, <math>v_x = \frac{dx}{dt}</math>, то <math>v_x = v_{0x} = v_0 \cos \alpha</math>, <math>x = \int_0^t v_0 \cos \alpha \cdot dt = v_0 \cos \alpha \cdot t</math></p> <p>2) Уравнение движение по оси <math>0Y</math>: <math>ma_y = -mg</math>, по оси <math>0Y</math> движение равноускоренное <math>a_y = -g</math>. Решение уравнения по оси <math>0Y</math>: так как <math>a_y = \frac{dv_y}{dt}</math>, то <math>-\int_0^t g dt = \int_{v_{0y}}^{v_y} dv_y</math>, откуда <math>v_y = v_0 \sin \alpha - gt</math> Так как <math>v_y = \frac{dy}{dt}</math>, то <math>\int_0^t (v_0 \sin \alpha - gt) dt = \int_0^y dy</math>, откуда <math>y = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}</math>.</p> <p>Совместное решение уравнений.</p>

Выражение для траектории, то есть зависимости  $y(x)$ , получим исключив  $t$  из уравнений для координат  $x$  и  $y$ :

$y = x \cdot \operatorname{tg} \alpha - x^2 \left( \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \right)$  – это уравнение параболы, ветки которой опущены вниз.

**Следствия:**

$T$  – время полета,  $\tau$  – время движения до наивысшей точки траектории можно определить из условия –  $v_y = 0$ , так как  $v_y = v_{0y} - gt = 0$ , откуда  $\tau = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$ , тогда  $T = 2\tau = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$ .

$H$  – высота полета определяется с помощью выражения  $y = v_{0x}t - \frac{gt^2}{2}$ , в которое надо

подставить  $t = \tau$ ,

тогда  $H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ .

$S$  – дальность полета определяется с помощью выражения  $x = v_{0x} \cdot t$ , в которое нужно подставить  $t = T$ .

Тогда  $S = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{g}$ .

Проверка размерностей полученных величин показывает о верности решения.

**4. Выводы:** Все искомые величины определены из решения уравнения движения: время, высота, дальность полета снаряда. Определено уравнение траектории. Графиком зависимости  $y(x)$  является парабола, ветви которой направлены вниз.

**Ответ:**  $y = x \cdot \operatorname{tg} \alpha - x^2 \left( \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \right)$ .  $T = 2\tau = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$ .  $H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ .  $S = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{g}$

Таблица 2

Задача 2

<b>Дано:</b> $v_0 = 1,5 \text{ м/с}$ , $t = 0,01 \text{ с}$ , $\alpha = 20^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 80^\circ, 90^\circ$ . Построить траектории.	<b>Экспериментально определите начальную скорость снаряда модели катапульты Леонардо да Винчи. Произвести расчёты и постройте траектории снаряда модели Катапульты с помощью матмоделирования.</b>
--	--

**Анализ условия задачи.** Объект: снаряд модели катапульты. Модель: материальная точка. На модели катапульты Леонардо Да Винчи (рис 3), экспериментально измерены дальность полета и угол снаряда, выпущенного из неё, по которой определена начальная его скорость  $v_0 = 1,5 \text{ м/с}$ .



Рис. 3. Модель катапульты Леонардо

**Законы. Характеристики.**

II закон Ньютона  $\vec{m}a = \vec{F}_p$  позволяет получить уравнение для траектории (см. задачу 1).

## Решение уравнений.

Решение уравнения движения позволяют получить выражение зависимости  $y(x)$ :

$$y = x \cdot \tan \alpha - x^2 \left( \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \right)$$

## Расчеты.

Программа на языке программирования Си расчета координат снаряда через промежутки времени  $t=0,01\text{с}$

/\* Санчаг М.Г. 16 марта 2024 года.

Code::Block v20.30.

ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА, БРОШЕННОГО ПОД УГЛОМ К ГОРИЗОНТУ

Вычисление координаты  $y=f(x)$

Дано:  $v_0=1.5 \text{ м/с}$  – начальная скорость

$a=80^\circ$  – угол бросания тела в градусах

$g=9.8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения

$x$  – расстояние

$y$  – высота

Найти:  $y=f(x)$

Решение:  $x=v_0*t*\cos(a)$  (1)

$y=v_0*t*\sin(a)-g*t^2/2$  (2)

из уравнения 1 выражаем  $t$  и подставляем в уравнение 2:

$y = x*\tan(a) - x^2*g / 2*v_0^2*v_0*\cos(a)*\cos(a)$

-----\*/

```
#include <stdio.h> //
#include <stdlib.h> // заголовочные файлы
#include <math.h> //
#include <locale.h> //
float v0=1.48; // начальная скорость
float x=0.11; // дальность броска
float y; // y-координата
const float g=9.8; // ускорение свободного падения
float a=20; // угол бросания тела в градусах
float ra; // угол бросания тела в радианах
int main() // главная функция
{
    setlocale(LC_CTYPE,"");
    printf("Координата Y при x = %4.2f м \n", x);
    ra=(3.14*a/180); // перевод градусов в радианы
    y=x*tan(ra) - x*x*g / (2*v0*v0*cos(ra)*cos(ra));
    printf("y = %4.3f м \n", y); // вывод результата
    return 0; // выход из функции main
}
```

На рисунке 4 приведены траектории, построенные на масштабно-координатной бумаге, снарядов, выпущенных под углами:  $20^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 80^\circ, 90^\circ$ , с начальной скоростью  $v_0 = 1,5 \text{ м/с}$ , определяя координаты через каждые  $t=0,01\text{с}$ . Расчеты координат проведены с помощью программы на языке Си. На рисунке 5 приведены траектории, построенные в среде Microsoft Visual C#.

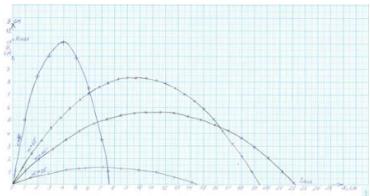


Рис.4. Траектории снаряда

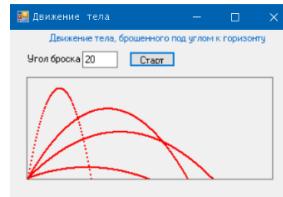


Рис. 5. Траектории снаряда

**Выводы:** Экспериментальное измерение характеристики освоено. Экспериментально определена начальная скорость снаряда, с помощью программы произведены расчеты координат и построены траектории полета снаряда, выпущенные под разными углами.

Таблица 3

Задача 3

<p><b>Цель:</b> Создать модель, исследовать полет снарядов с помощью этой модели.</p>	<p><b>Опишите полёт снаряда «Малка» с помощью мат модели.</b>  <b>Постройте траекторию полёта снаряда вблизи поверхности Земли с учетом сил сопротивления «Методом конечных разностей».</b>  <b>Исследуйте полёт снаряда с помощью компьютерной модели «Моделирование снарядов».</b></p>
<p><b>Оборудование:</b> ПК.</p> <p><b>Мат. Обеспечение:</b> DOSBox</p>	<p><b>Анализ условия задачи.</b> Объект: боевой снаряд. Модель: материальная точка. Силы, действующие на снаряд: силы тяжести и сопротивления. Для артиллерийского орудия 2С7М «Малка» (рис. 1), В боекомплект входят фугасные снаряды, масса которого – 110 кг, в нем имеется 17,8 кг взрывчатого вещества. Максимальная дальность стрельбы этим снарядом – 37500м, начальная скорость – 960 м/сек.</p>



Рис. 1. «Малка»

<p><b>Законы и характеристики.</b></p>	<p><b>II закон Ньютона:</b> <math>m\ddot{a} = \vec{F}_T + \vec{F}_c</math>, где <math>\vec{F}_T, \vec{F}_c</math> силы тяжести и сопротивления. Сила сопротивления может быть пропорциональная скорости <math>F_c = kv</math>. Коэффициент <math>k</math> зависит от параметров среды, характеристик снаряда.</p>
	<p>Для компактных массивных снарядов сила сопротивления пропорциональная квадрату скорости: <math>F_c = kv^2</math>. Сила сопротивления направлена против направления скорости. При увеличении</p>

нии скорости сила сопротивления существенно возрастает, поэтому наступит момент когда скорость достигнет стационарного (предельного) значения:  $v_{cm} = \sqrt{\frac{mg}{k}}$ . Тогда уравнение движения, а значит и выражение для ускорения можно записать:  $\ddot{a} = \ddot{g} - g \left( \frac{v}{v_{cm}} \right)^2 \frac{\ddot{v}}{|\ddot{v}|}$ .

### Решение уравнений 1. Мат. моделирование полета снаряда.

На рисунке 2 представлен снимок экрана (скриншот 1), в основном окне которого в реальном времени строится траектория снаряда и цели поражения – «самолёта». Он движется прямолинейно и с постоянной скоростью –  $i$ . Снаряд выстреливают под углом к горизонту, скорость которого можно задавать. Задачей этого модельного снаряда является попадание в цель поражения. Возможности этого модельного эксперимента позволяют понять какие из параметров движения и как влияют на выполнение задачи. Попадание в цель поражения осуществляется при следующих параметрах движения снаряда: при скорости движения цели:  $i$ , в момент времени:  $t$ .

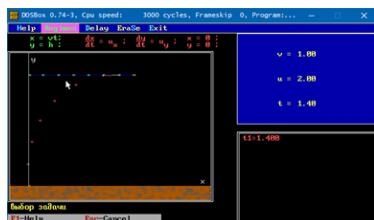


Рис. 2. Скриншот 1

**Решение уравнений 2.** Построение траектории полёта снаряда при действии силы сопротивления пропорциональной скорости, Методом конечных разностей. Построив вектора скоростей через единичные интервалы времени, построены траекторию, как кривую касательные к которой будут эти вектора скорости.

На рисунке 3 представлена эта траектория с учетом небольшой силы трения, пропорциональной скорости, указанной на рисунке 4.

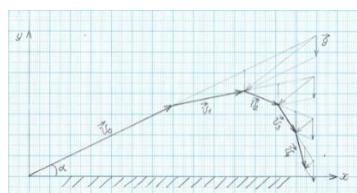


Рис. 3. Траектория полёта снаряда



Рис. 4. Ускорение

**Решение уравнений 3.** Проведение компьютерного модельного эксперимента «Метание снаряда» (рис. 5, 6)

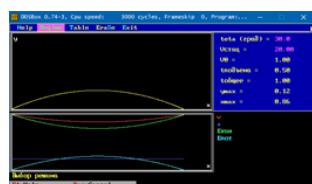


Рис. 5. Скриншот 2.

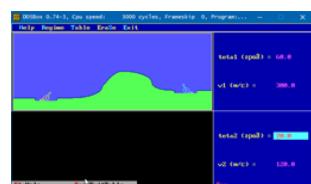


Рис. 6. Скриншот 3.

В режиме «*Projection*» моделируется полёт снаряда с поверхности Земли. Задаётся угол, под которым брошен снаряд. В основном окне (в центре экрана монитора) изображается траектория движения. В нижнем окне строятся зависимости от смещения по горизонтали скорости, ускорения, кинетической и потенциальной энергий:  $v(x)$ ,  $a(x)$ ,  $E_{kin}(x)$ ,  $E_{pot}(x)$ . Включив подрежим «*Friction*», можно задать предельную скорость:  $0,5 \prec v_{cm} \prec 20$ .

В таблице появятся значения предельной скорости, угла выстрела, времени подъема, общего времени  $t_{ob}$ , максимальной высоты  $u_{max}$ , дальности полёта  $x_{max}$ . Так можно получать траектории полёта в зависимости от начальных параметров движения.

В режиме «*Game*» можно снарядом поразить «цель», например, артиллерийское орудие противника. В основном окне изображается рельеф поля боя и две пушки (моя и противника). Задавая угол выстрела и начальную скорость снаряда можно управлять траекторией снаряда. В расчете учитывается сопротивление воздуха. Стационарная скорость мне неизвестна.

В подрежимах «*1 Player*» – дуэль с компьютером и «*2 Players*» – дуэль со вторым пользователем. Выстрелы производятся поочерёдно. Выигрывает тот, кто первым сумеет поразить пушку противника. При параметрах снаряда моей пушки – я поразил пушку противника.

**Выводы:** С помощью различных методов можно исследовать движение тела, брошенного под углом к горизонту с учетом не только силы тяжести, но и сил сопротивления, описывая физические объекты и применяя математический аппарат и средства программирования.

Представленные в таблицах решения задач показывают, что к моменту изучения объектов Механики и моделирования физических процессов, наличие освоенного инструментария Алгебры, МатАнализа, МатМоделирования необходимо. Тогда, единые учебные задачи, обеспечит востребованность матаппарата, освоение матмоделирования позволит визуализировать физические процессы, а учебный предмет Информатика станет «объектным».

Таким образом, согласование содержания обучения учебным дисциплинам модулей «Предметно-содержательный», «Информатика» и «Математический» обогатит процесс обучения по всем этим предметам, сделает его интересным, мотивирующим студентов на получение востребованного профессионального образования.

### Список литературы

1. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Изд.: Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228). – М., 2023.

2. Учебный план подготовки бакалавров. Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Направленность (профиль) Физика и Информатика. 2021 год начала подготовки. – Новосибирск, 2021.

3. Рабочая программа дисциплины «Основы измерений», направления подготовки: 44.03.05 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Направленность (профиль) Физика и Информатика. Уровень высшего образования: бакалавриат. – Новосибирск, 2022.

4. Рабочая программа дисциплины «Общая и экспериментальная физика», направления подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Направленность (профиль) Физика и Информатика. Уровень высшего образования: бакалавриат. Новосибирск, 2022.

# ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

---

УДК 372.862

**Елена Леонидовна Быкова**

*Методист Отдела цифровых технологий в образовании,  
Центр цифровой трансформации системы образования Кировской области,  
Институт развития образования Кировской области;  
аспирант кафедры технологии и методики преподавания технологии,  
Политехнический институт, Вятский государственный университет, г. Киров*

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТУДЕНТАМИ ЦИФРОВЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ

В статье рассматривается проблема изучения обновленного содержания предмета «Технология» студентами-бакалаврами, получающими высшее педагогическое образование по профилю «Технология, изобразительное искусство», и пути ее решения посредством проектирования цифровых средств обучения в различных цифровых образовательных ресурсах и сервисах.

*Ключевые слова:* предмет «Технология», методика преподавания, ситуационные задачи, цифровые средства обучения, образовательные ресурсы.

**Elena Leonidovna Bykova**

*Methodologist of the Department of Digital Technologies in Education,  
Center for Digital Transformation of the Education System of the Kirov region,  
Institute of Education Development of the Kirov region;  
postgraduate student of the Department of Technology and Methods of Teaching  
Technology, Polytechnic Institute, Vyatka State University, Kirov*

## STUDENTS' DESIGN OF DIGITAL LEARNING TOOLS IN THE PROCESS OF STUDYING THE CONTENT OF TECHNOLOGICAL TRAINING OF SCHOOLCHILDREN

The article deals with the problem of studying the updated content of the subject “Technology” by undergraduate students receiving higher pedagogical education in the profile “Technology, fine arts” and ways to solve it by designing digital learning tools in various digital educational resources and services.

*Keywords:* subject “Technology”, teaching methods, situational tasks, digital learning tools, educational resources.

Одним из важнейших условий успешной профессиональной деятельности учителя является знание содержания преподаваемого предмета. Этот факт неоспорим и очевиден. И именно это условие в числе первых назвали студенты-бакалавры III курса, получающие высшее педагогическое образование по профилю «Технология, изобразительное искусство» в Вятском государственном университете.

Учебный предмет «Технология» претерпевает в последнее время значительные изменения, касающиеся содержательной части программы. Модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов» в общих чертах известен студентам, так как они изучали курс технологии в своих школах именно в этом, традиционном представлении. Однако с содержанием новых модулей «Робототехника», «Компьютерная графика. Чертение», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» и «Автоматизированные системы» будущие учителя технологии абсолютно не знакомы.

Для того, чтобы решить эту проблему, было принято решение проводить часть практических занятий при изучении курса «Методика преподавания предметной области «Технология» в виде проектирования студентами цифровых средств обучения школьников, соответствующих содержанию Федеральной рабочей программы по технологии [1].

При проведении таких занятий была использована такая технология обучения, как решение ситуационных задач. Ситуационная задача – это метод обучения, используемый для подготовки к профессиональной деятельности. Ситуационная задача включает в себя условие (описание ситуации) и вопрос (учебное задание). На основе анализа описанной ситуации студенты выбирают способы решения и выполняют действия, обусловленные вопросом (заданием) [2, с. 59].

В данном случае условием задачи является описание ситуации, в которой студенту-будущему учителю нужно представить материал изучаемого урока в нестандартном, цифровом формате с целью активизации познавательной деятельности школьников, изучающих курс технологии.

Учебное задание или вопрос ситуационной задачи звучит следующим образом: как можно активизировать познавательную деятельность обучающегося при изучении той или иной темы предмета «Технология», используя цифровые средства обучения?

Краткий алгоритм решения ситуационной задачи представлен в виде схемы на рисунке 1. Рассмотрим пример решения с использованием данного алгоритма.

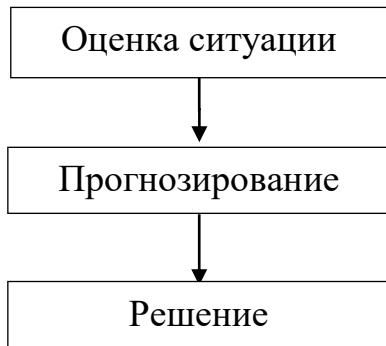


Рис. 1. Краткий алгоритм решения ситуационной задачи

**Ситуация.** При изучении темы «Введение в графику и черчение», входящей в состав модуля «Компьютерная графика. Черчение», пятиклассникам сложно запомнить названия всех инструментов и приспособлений, используемых для черчения.

**Оценка:** учебный материал нужно представить таким образом, чтобы у обучающегося была наглядная опора для образного представления предмета в процессе обучения.

**Прогнозирование:** обучающимся проще запомнить названия инструментов и приспособлений для черчения, если урок пройдет в игровой форме с наглядной опорой на изучаемые объекты.

**Решение:** учитель для проведения этого урока должен подготовить didактическую игру, в которой представлены названия и изображения изучаемых инструментов и приспособлений для черчения. Например, создать игру Мемори (найди пару) с помощью платформы интерактивного контента и геймификации Interacty [3].

Мемори – это карточная настольная игра, состоящая из парных картинок, где основной целью игры является «открытие» как можно большего числа парных карточек. Число участников игры – от 2 до 6 человек, в зависимости от количества карточек.

Правила игры Мемори: все карточки перед началом игры перемешиваются и раскладываются рядами лицевой стороной (картинкой) вниз. Игроки по очереди открывают (переворачивают) по 2 карточки. Если открыты одинаковые карточки, то игрок забирает их себе и открывает следующую пару карточек. Если карточки не совпадают, игрок кладёт их на прежнее место лицевой сторо-

ной вниз и право хода переходит к следующему участнику. Когда непарные карточки возвращаются на место, все играющие стараются запомнить, где какая картинка лежит [4].

Пример карточек игры Мемори, созданных на платформе Interacty, представлен на рисунке 2. Для работы в настольном формате карточки необходимо вырезать, согнуть пополам и склеить. Также платформа позволяет играть во все созданные интерактивы в онлайн-формате с помощью автоматически генерированных ссылок или QR-кодов. Для того, чтобы пройти данную дидактическую игру в онлайн-формате, можно воспользоваться ссылкой: <https://interacty.me/projects/fb49ef920c002e8b>.

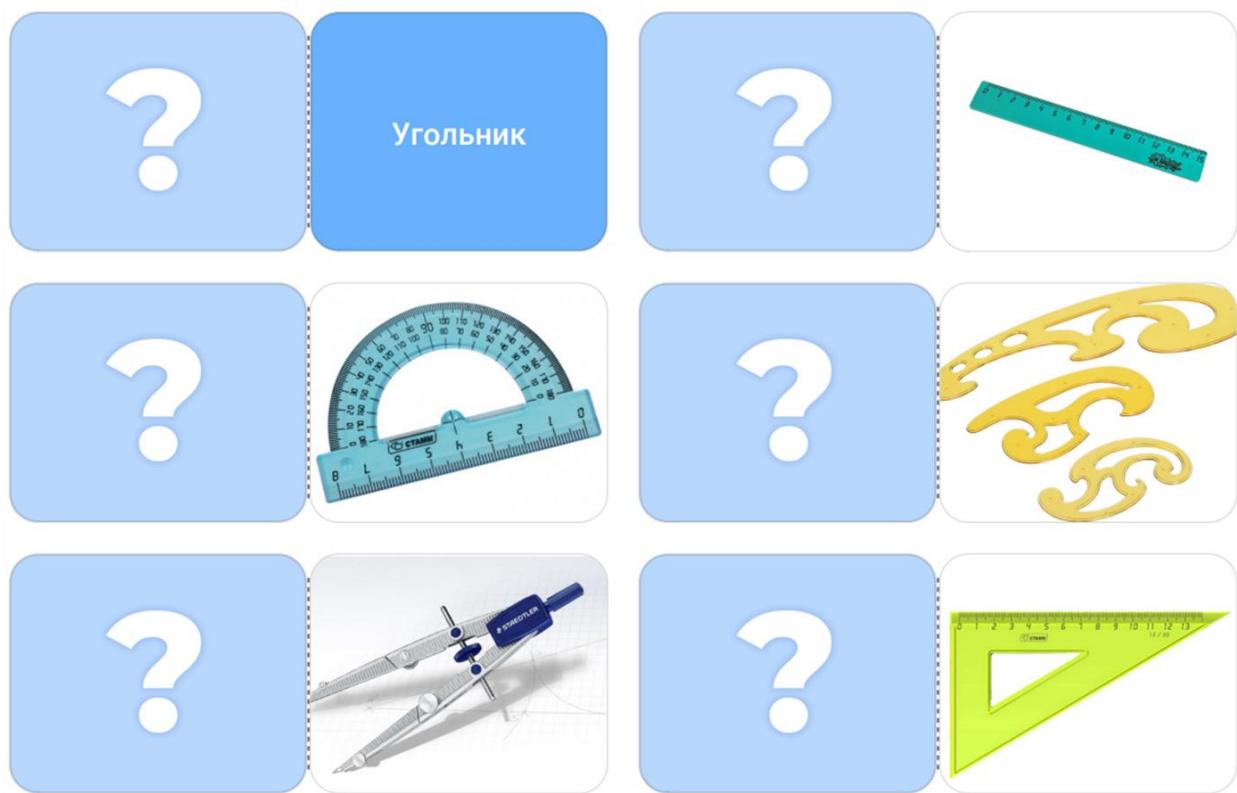


Рис. 2. Пример карточек игры Мемори

Такой формат помогает организовать этапы урока по первичному закреплению пройденного материала в конце урока либо по актуализации знаний в начале следующего урока. Дидактический потенциал игры Мемори заключается в развитии памяти, внимания, мышления, коммуникационных навыков обучающихся, а игровой формат урока, в свою очередь, позволяет повысить познавательную активность при изучении предмета технология.

Также при проектировании цифровых средств обучения студенты использовали сервис «Опросникум» для создания кроссвордов, викторин, рабо-

чих листов и тестов [5]; сервис LearningApps.org для создания игр «Классификация», «Слова из букв», «Найди пару» [6]; конструктор квестов «Квестодел» для генерации ребусов и головоломок [7]; образовательную платформу «Joyteka» для создания викторин, интерактивных видео, образовательных квестов [8]; сайт «Юнислайд» для создания интерактивных игр-викторин, состоящих из различных раундов, механик и вопросов [9], и многие другие цифровые ресурсы и сервисы. Примеры разработанных цифровых средств обучения для уроков технологии в 5 классе представлены в таблице.

*Таблица*

**Цифровые средства обучения**

Название цифрового ресурса	Тип задания	Тема урока	Ссылка	QR-код
1	2	3	4	5
Опросникум	Кроссворд	Технологии работы с бумагой и картоном	<a href="https://quick.apkpro.ru/crossword/6513">https://quick.apkpro.ru/crossword/6513</a>	
Опросникум	Тест	Технология выполнения ручных швейных операций	<a href="https://quick.apkpro.ru/poll/53714">https://quick.apkpro.ru/poll/53714</a>	
LearningApps	Классификация	Художественно-прикладная обработка материалов	<a href="https://learningapps.org/watch?v=ps556wy5j24">https://learningapps.org/watch?v=ps556wy5j24</a>	
LearningApps	Слова из букв	Основные приемы влажно-тепловой обработки швейных изделий	<a href="https://learningapps.org/watch?v=pc2w9xpzt24">https://learningapps.org/watch?v=pc2w9xpzt24</a>	
Joyteka	Интерактивное видео	Художественная обработка древесины	<a href="https://joyteka.com/100610754">https://joyteka.com/100610754</a>	

Окончание табл.

1	2	3	4	5
Joyteka	Образовательный квест	Шиповые столярные соединения	<a href="https://joyteka.com/100610866">https://joyteka.com/100610866</a>	
Interacty	Мэтч – игра на соответствие	Технологии вокруг нас	<a href="https://interacty.me/projects/47bf0727608b3b73">https://interacty.me/projects/47bf0727608b3b73</a>	
Interacty	Колесо фортуны	Классификация роботов	<a href="https://interacty.me/projects/948777bc291b27f9">https://interacty.me/projects/948777bc291b27f9</a>	
Юнислайд	Интерактивная презентация	Виды и свойства конструкционных материалов	<a href="https://app.unislide.io/presentations/wrYBvvg56KOdQ91HaEM7">https://app.unislide.io/presentations/wrYBvvg56KOdQ91HaEM7</a>	

Проведя опрос среди студентов-бакалавров, удалось выяснить, что такой формат проведения практических занятий при изучении курса «Методика преподавания предметной области «Технология», для них понятен и интересен. Они признают, что организованные таким образом учебные занятия дают возможность познакомиться с обновленным содержанием предмета «Технология» и одновременно научиться работать с цифровыми ресурсами и сервисами. Кроме того, все созданные в процессе проектирования цифровые средства обучения, остаются в «копилке» будущих учителей и могут быть использованы на уроках технологии во время учебной и производственной практик в школах, а также в дальнейшей педагогической деятельности.

### Список литературы

1. Федеральная рабочая программа по технологии [Электронный ресурс]. – URL: Рабочие программы – Единое содержание общего образования (edsoo.ru) (дата обращения: 24.03.2024).
2. Абдрахимов А. А. Применение информационных технологий для решения ситуационных задач // От цифровизации к цифровой трансформации: материалы VI Международной научно-практической конференции (Миасс, 28 января 2022 года). – Челябинск: Челябинский институт развития профессионального образования, 2022. – С. 59–61.

3. Платформа интерактивного контента и геймификации Interacty [Электронный ресурс]. – URL: <https://interacty.me/> (дата обращения: 24.03.2024).
4. Правила игры в Мемори [Электронный ресурс]. – URL: Мемори найди пару «В.И.Суриков» ([infourok.ru](http://infourok.ru)) (дата обращения: 24.03.2024).
5. Многофункциональный сервис Опросникум [Электронный ресурс]. – URL: <https://quick.apkpro.ru/> (дата обращения: 24.03.2024).
6. LearningApps – интерактивные учебные модули [Электронный ресурс]. – URL: <https://learningapps.org/> (дата обращения: 24.03.2024).
7. Конструктор квестов Квестодел [Электронный ресурс]. – URL: <http://kvestodel.ru> (дата обращения: 24.03.2024).
8. Образовательная платформа Joyteka [Электронный ресурс]. – URL: <https://joyteka.com/ru> (дата обращения: 24.03.2024).
9. Сайт Юнислайд [Электронный ресурс]. – URL: <https://unislide.io/> (дата обращения: 24.03.2024).

УДК 623.1

**Константин Юрьевич Галишников**

*Директор ООО «Лабтехсофт»,  
г. Челябинск*

**Михаил Александрович Карпеш**

*Руководитель группы разработки ООО «Лабтехсофт»,  
г. Челябинск*

**Павел Николаевич Сенигов**

*Кандидат технических наук, доцент,  
руководитель группы математических моделей, ООО «Лабтехсофт»,  
г. Челябинск*

## **ВИРТУАЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧНОЙ И ДИСТАНЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» И «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»**

Рассмотрена классификация учебных лабораторных экспериментов по направлениям «Электротехника» и «Электроэнергетика». Перечислены различные виды моделей для модельных экспериментов. Предложен новый подход к проведению лекций, практических занятий, лабораторных работ и самоподготовки обучающихся вузов и колледжей.

*Ключевые слова:* виртуальные учебные установки, учебный эксперимент.

**Konstantin Yurievich Galishnikov**

*Director of Labtekhsoft LLC,  
Chelyabinsk*

**Mikhail Alexandrovich Karpesh**

*Head of development group, Labtekhsoft LLC,  
Chelyabinsk*

**Pavel Nikolaevich Senigov**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Head  
of the group of mathematical models, Labtekhsoft LLC, Chelyabinsk*

## **VIRTUAL EDUCATIONAL INSTALLATIONS FOR FACE-TO-FACE AND DISTANCE TRAINING ON “ELECTRICAL ENGINEERING” AND “ELECTRICAL POWER ENGINEERING”**

The classification of educational laboratory experiments on “Electrical Engineering” and “Electrical Power Engineering” is reviewed. Various types of models for model experiments are listed. A new approach to conducting lectures, practical classes, laboratory work and self-training of students of universities and colleges.

*Keywords:* virtual educational installations, educational experiment.

Электротехника и электроэнергетика – образовательные направления, которые невозможно представить без экспериментальной и практической составляющих в программе обучения. Учебные лаборатории – то пространство, где студент или обучающийся может получить опыт взаимодействия с явлением или предметом напрямую, самостоятельно, а не опосредованно со слов преподавателя или текста учебника [1].

Какое оборудование предлагается вузами и колледжами для проведения экспериментов по электротехнике и электроэнергетике в настоящее время?

Эксперименты на всевозможных электротехнических конструкторах можно отнести к *натурному эксперименту*. Здесь проводятся опыты непосредственно с изучаемыми объектами – резисторами, конденсаторами, катушками индуктивности и пр. Измеряются, например, токи, напряжения, сопротивления, проверяется справедливость законов Ома и Кирхгофа и так далее.

На установках, в которых исследуемые объекты заменяются их физическими аналогами, можно проводить *модельные эксперименты с натурными моделями*.

В таких экспериментах небольшой трансформатор в десятки ватт и напряжением в десятки-сотни вольт может моделировать большой трансфор-

матор мощностью во много раз (или десятков раз) превышающую мощность настольной модели. То же относится, например, к двигателям или генераторам.

Так можно смоделировать довольно сложные объекты – например, электрическую станцию или подстанцию, или линию электропередачи, или электрическую сеть. Рассмотреть, например, работу релейной защиты и автоматики и многое, многое другое.

У модельных экспериментов с натурными моделями есть недостатки, присущие этому классу экспериментов. Например, с помощью натурных моделей не получится смоделировать реальное устройство с точностью до масштабного коэффициента. Кроме того, они дороги, занимают место в лаборатории. К ним не подпустишь неподготовленного студента и т.д.

И здесь на помощь приходят *компьютерные модели*.

Первая категория такого программного обеспечения – это всевозможные *виртуальные конструкторы*, в которых из элементов можно собрать схему, а потом запустить ее моделирование. Одним из первых продуктов такого типа был Electronics Workbench. Работа с такого рода ПО требует специальных навыков у обучающихся, а также дополнительных усилий для интерпретации результатов, что несколько снижает дидактическую эффективность ПО.

Следующая категория компьютерных моделей – *виртуальный конструктор в виртуальной реальности*. Здесь имеется виртуальный стол, на который можно выкладывать виртуальные объекты, соединять их виртуальными проводами и подключать виртуальные же приборы. Зачастую в таких программах материальное представление превалирует над электрической схемой, что является недостатком таких систем.

Третья категория компьютерных моделей – *виртуальная модель натурной модели*.

Это вложенное моделирование – компьютер моделирует лабораторию, в которой находится стенд, на котором с помощью «физических» моделей уже в свою очередь моделируются объекты реального мира.

Главным недостатком такого подхода видится то, что вложенность моделей друг в друга отдаляет модель от оригинала и увеличивает степень искажения информации.

Компания «Лабтехсофт» предлагает свое решение, которое мы назвали «Виртуальные учебные установки» (ВУУ) (рис. 1).

Виртуальные учебные установки – это программный продукт, который позволяет выполнять учебные эксперименты в ходе лабораторных работ, при

объяснении теоретического материала на лекциях, на практических занятиях и при самостоятельной работе студентов.

Каждая виртуальная учебная установка состоит из трех частей: математической модели реальных объектов и явлений, разработанной согласно соответствующей теории; визуализации в виде мнемосхемы, задатчиков, индикаторов, осциллограмм, векторных диаграмм и прочих объектов; и методического обеспечения – указаний по проведению экспериментов [1].

Работа на виртуальной учебной установке является классическим проведением учебного эксперимента, соответствующего всем признакам экспериментирования вообще: изоляция исследуемого объекта или процесса от влияния побочных, несущественных явлений; многократное воспроизведение хода процесса в строго фиксируемых, поддающихся контролю и учету условиях; планомерное изменение, вариация различных условий и параметров в целях получения искомого результата.

Виртуальные учебные установки выгодно отличаются от некоторых программных продуктов других производителей, имеющихся на рынке, где зачастую за эксперименты выдается то, что экспериментами вовсе не является. Виртуальные учебные установки также выгодно отличаются и от традиционных натурных стендов, где эксперименты проводятся на реальных объектах или их физических моделях.

Действительно, виртуальные учебные установки не требуют площадей для размещения – их можно запустить на имеющихся компьютерах с разными операционными системами или даже на личных мобильных устройствах студентов – телефонах, планшетах. Установки не требуют сборки и переборки схем и поэтому за одно учебное занятие студент может выполнить не одну, а несколько лабораторных работ. Это позволяет закрепить значительно большую часть теоретического материала в ходе лабораторного практикума. Далее, каждый студент выполняет лабораторную работу индивидуально со своим вариантом параметров, а не в составе бригады, что повышает уровень его компетенций. При этом исследуемые объекты имеют не модельные (как на натурных моделях), а реальные параметры. Комплекты виртуальных учебных установок можно применять не только для выполнения лабораторных работ, но и для объяснения теоретического материала, на практических занятиях и при самостоятельной работе студентов – как в очном, так и в дистанционном режиме. Использование виртуальных учебных установок существенно разгружает преподавателя при подготовке к лабораторной работе и в процессе ее проведения, сводит к нулю возможность получения травм (в том числе и электро-), обнуляет

вероятность поломки или сгорания оборудования вследствие ошибок студентов. И, наконец, виртуальные учебные установки имеют существенно меньшую стоимость, чем лаборатория с физическими стендами.

Следует особо отметить, что все комплекты разработаны в соответствии с действующими федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОСами), т.е. в состав входят именно те эксперименты, которые нужны для обучения студентов соответствующих профилей [1].

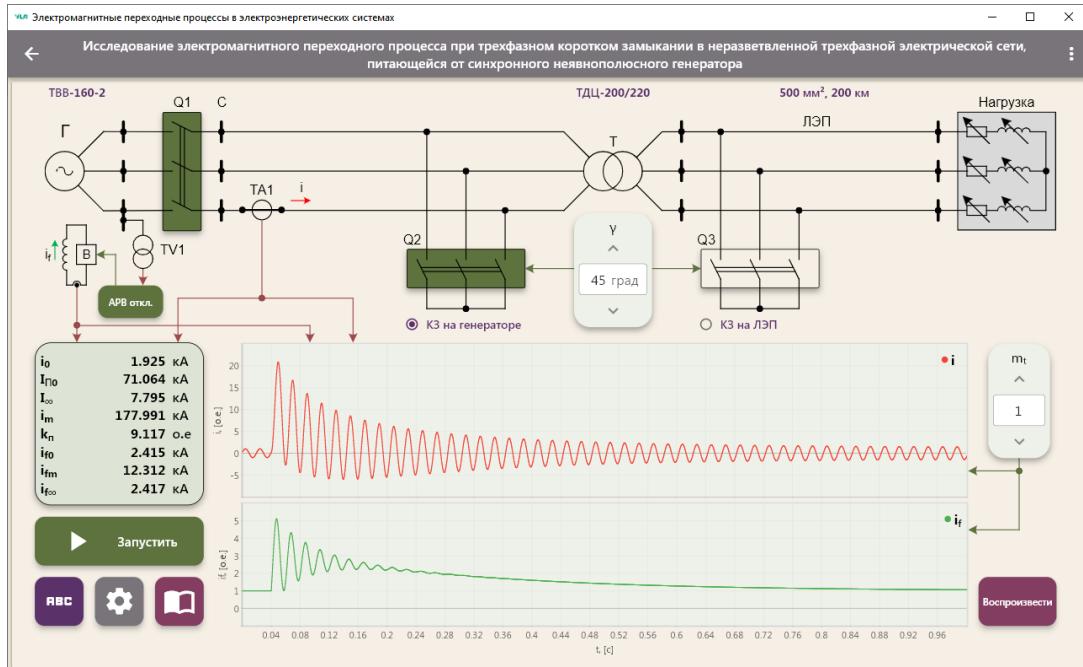


Рис. Виртуальная учебная установка производства ООО «Лабтехсофт»

На данный момент нашей компанией ООО «Лабтехсофт» разработаны следующие комплекты виртуальных учебных установок:

- «Электротехника» СПО ЭТ1-В
- «Электроснабжение» СПО ЭС1-В
- «Общая электротехника» ВПО ОЭТ1-В
- «ТОЭ – Линейные электрические цепи» ТОЭ1-ЛЭЦ-В
- «ТОЭ – Нелинейные электрические и магнитные цепи» ТОЭ1-НЭМЦ-В
- «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» ЭМАППЭС1-В
- «Активно-адаптивные электрические сети» ААЭС1-В
- «Трансформаторы и электрические машины» ТЭМ1-В
- «Электроснабжение» ВПО ЭС2-В
- «Электроэнергетические системы и сети» ЭСС1-В

- «Электрические станции и подстанции» ЭСП1-В
- «Релейная защита электроэнергетических систем – Типовые схемы соединений трансформаторов тока, трансформаторов напряжения и реле» РЗЭС1-ТТНР-В
- «Электроснабжение железных дорог – Схемы присоединения тяговых подстанций на участках переменного тока к внешней и тяговой сетям» ЭСЖД1-ПТП-В
- «Электроснабжение железных дорог – Усиление системы электроснабжения участков переменного тока» ЭСЖД1-УСЭ-В

В планах – расширить список комплектов следующими наименованиями:

- Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения (для ВПО).
- Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах (для ВПО).
- Переходные процессы в узлах нагрузки (для ВПО).
- Защита электрических подстанций от перенапряжений (для ВПО).
- Ветроэнергетические установки (для ВПО).
- Основы электробезопасности (для СПО и ВПО).
- Основы электроники (для СПО).

Мы очень надеемся, что описанный здесь программный продукт займет достойное место среди средств обучения по электротехническим и энергетическим направлениям вузов и колледжей. Будет способствовать пониманию будущими специалистами принципов, сути изучаемых предметов. Внесет свой вклад в инженерное образование страны.

Получится у нас или нет – покажет время.

### **Список литературы**

1. *Карпеш М. А.* Виртуальные учебные установки – новый подход в изучении электротехнических и электроэнергетических дисциплин [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/754336/> (дата обращения: 04.04.2024).

**Ирина Витальевна Григорьева**

*Кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и управления,  
Московский инновационный университет, г. Москва*

**ПОИСК ПУТЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИММЕРСИВНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ (VR/AR/MR) В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

Статья посвящена вопросам оптимизации преподавания иммерсивных технологий виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) в образовательном процессе высшей школы. На основе проведённого анализа делается вывод о необходимости повышения эффективности преподавания технологий виртуальной и дополненной реальности в отношении вузов, не включённых в федеральный проект «цифровые кафедры», предложена рабочая модель организации и функционала лаборатории цифровых технологий (ЛЦТ).

*Ключевые слова:* иммерсивные технологии, виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR), смешанная реальность (MR), цифровая трансформация, высшее образование, лаборатория цифровых технологий (ЛЦТ), цифровые кафедры.

**Irina Vitalievna Grigorieva**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department  
of Informatics and Management, Moscow Innovation University, Moscow*

**SEARCH FOR WAYS TO OPTIMIZE AND IMPROVE  
THE EFFECTIVENESS OF TEACHING IMMERSIVE  
TECHNOLOGIES (VR/AR/MR) IN HIGHER EDUCATION**

The article is devoted to the issues of optimizing the teaching of immersive virtual (VR) and augmented reality (AR) technologies in the educational process of higher education. Based on the analysis it is concluded that it is necessary to improve the effectiveness of teaching virtual and augmented reality technologies in relation to universities that are not included in the federal project “digital chairs”, a working model of organization and functionality of the digital technology laboratory (DTL) is proposed.

*Keywords:* immersive technologies, virtual reality (VR), augmented reality (AR), mixed reality (MR), digital transformation, higher education, digital technology laboratory (DTL), digital departments.

Как отражение мирового тренда на всеобщую цифровизацию, в нашей стране был дан старт программе «Цифровая экономика РФ», неотъемлемой ча-

стью которой является Федеральный проект «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли», направленный на создание возможностей для формирования, востребованных рынком труда цифровых компетенций. Также в ряде вузов страны реализуется проект «Цифровые кафедры», благодаря которому студенты вузов-участников программы «Приоритет-2030» различных специальностей смогут получить вторую «цифровую» квалификацию в соответствии с текущими потребностями приоритетных отраслей экономики. Безусловно, результаты столь масштабных и сложных проектов имеет смысл оценивать лишь после их завершения. Однако некоторые аспекты их практической реализации можно начать обсуждать уже сейчас.

Первое, что следует учитывать – количество вузов, которые включены в Федеральный проект «Цифровые кафедры»: хотя с момента запуска проекта оно неуклонно растёт, тем не менее, пока что не превышает полутора-двух сотен [1]. Вместе с тем речь идёт не о простом знании студентами информатики и умении работать на компьютере, а о т.н. «сквозных технологиях», оказывающих наиболее сильное влияние на экономику и охватывающих сразу несколько отраслей или трендов развития [2]. Вряд ли могут быть сомнения относительно того, что данные компетенции будут востребованы в современной экономике, поэтому уже сейчас имеет смысл предположить, насколько выпускники без таких навыков будут проигрывать на рынке труда. Нетрудно представить, что основная масса учреждений высшей школы, будучи не включёнными в Федеральный проект, заранее ставятся в невыгодное положение, если уже сейчас они не смогут предпринять адекватные меры для поддержания своей конкурентоспособности.

Второй важный аспект связан с самим процессом цифровой трансформации образования и, в частности, преподаванием современных технологий, в т.ч. иммерсивных – виртуальной (VR), дополненной (AR) и смешанной (MR) реальности. В последние годы по всему миру наблюдается растущий интерес к использованию этих инноваций в образовательных целях, и эксперты определяют их как наиболее перспективные направления для использования в системе образования на разных ступенях и уровнях – в младшей и средней школе, в среднем профессиональном образовании, дополнительном образовании и, особенно, в высших учебных заведениях [3]. Однако ключевой особенностью данного направления, помимо новизны, является значительное число условий, без выполнения которых оно попросту не может быть успешным. И среди них ведущее место занимает техническая оснащённость: обеспеченность рабочих мест студентов современным компьютерным оборудованием и соответствую-

щим программным обеспечением, наличие между ними и местом преподавателя связи в режиме реального времени, позволяющей ему со своего места оперативно консультировать, быстро решать возникшие вопросы и проблемы, а также контролировать выполнение обучающимися заданий. Указанная специфика обуславливает ряд требований к квалификации преподавателя, от которого требуется знание не только преподаваемой дисциплины и компьютерных программ, которым следует обучать, но и понимание принципов, наличие навыков работы с оборудованием учебной аудитории, порой не менее сложным, чем сам учебный материал. Технические особенности обучения современным иммерсивным технологиям закономерно требуют изменений и в самом учебном процессе, прочно устоявшемся в вузовском образовании и за многие десятилетия ставшим уже традиционным (к примеру, жесткое разделение учебных часов на лекционные и практические занятия). Иными словами, проведение полноценной цифровой трансформации образования требует внесения принципиальных изменений, внедрения новых инновационных подходов во всей системе обучения [4], по сути являясь серьёзнейшим вызовом для образовательных учреждений, включая администрацию и профессорско-преподавательский состав вузов.

Третий важный аспект, требующий особого рассмотрения – наполнение и содержание самого образовательного курса по преподаванию цифровых знаний и навыков. В отличие от множества других дисциплин высшей школы, где уже существуют устойчивые алгоритмы, стандарты и многолетние традиции преподавания, иммерсивные компьютерные технологии пока ещё являются сравнительно новым, молодым направлением, которое к тому же находится в постоянном развитии. В практическом плане, это означает, что, ориентируясь на постоянно меняющиеся приоритеты и запросы общества в области цифрового образования, перед каждым началом нового учебного года профессорско-преподавательскому составу вместе с администрацией вуза целесообразно проводить обсуждение вопросов о текущем выборе целей и задач обучения и проводить ревизию имеющихся в своём распоряжении ресурсов для их исполнения. Современные VR/AR/MR-технологии представляют собой принципиально новую область технического прогресса, вследствие чего их развитие и совершенствование, также как и стандартизация, пока ещё далеки от окончания. Поэтому в начале учебного процесса перед каждым преподавателем возникает не-простой выбор: что именно стоит включить в программу обучения на конкретном курсе, в рамках определённой специальности и в какой именно последовательности. Одновременно всегда присутствует значительный риск не уложиться в утверждённые учебным планом часы или же, наоборот, столкнувшись

с «технически-продвинутой» группой, завершить всю программу раньше. Для преодоления всех этих сложностей от преподавателя требуется не только хорошее знание самого предмета, но и значительная гибкость, способность постоянно обучаться и умение подстраиваться под уровень всей аудитории, или же, наоборот, персонификация обучения, как и опыт, наработанный собственной практикой. Кроме того, в каждом вузе под одним и тем же названием цифрового курса или дисциплины может пониматься совершенно разное содержание, что зачастую не позволяет вновь пришедшему даже опытному преподавателю быстро включиться в работу. Логично предположить, что именно по совокупности этих условий в настоящее время ощущается значительная нехватка квалифицированных педагогов в области иммерсивных технологий в высшей школе.

Накопленный за годы наш опыт преподавания в вузах VR/AR/MR-технологий свидетельствует о том, что наиболее оптимальным по своей эффективности подходом для осуществления цифровой трансформации образовательного процесса в конкретном учебном учреждении можно признать формирование отдельной структуры по типу компьютерного центра/лаборатории или иного схожего по своему функционалу подразделения (например, лаборатории цифровых технологий – ЛЦТ) и наделение её рядом возможностей и полномочий (Рис.).



Рис. Модель организации и функционирования лаборатории цифровых технологий (ЛЦТ).

Практика преподавания цифровых дисциплин показала, что среди ключевых достоинств данной схемы организации работы вуза в направлении цифровой трансформации следует признать, во-первых, что она позволяет быстро и эффективно адаптировать образовательный процесс, избегая весьма болезненного метода проб и ошибок, а во-вторых, помогает найти оптимальное и согласованное решение большинства достаточно сложных для любого ИТ-преподавателя вопросов, одновременно сводя к минимуму связанные с ними риски. Не исключено, что данная организация учебного процесса может иметь преимущества и перед проектом «Цифровые кафедры», в котором создание такой отдельной «цифровой структуры» не предусмотрено. В частности, обладая определённой самостоятельностью в принятии решений, лаборатория цифровых технологий сможет быстрее и компетентнее отвечать на текущие запросы администрации вуза и студентов, более гибко подходить к процессу адаптации преподавания VR/AR/MR-технологий под конкретные нужды отдельного направления, специальности или предмета, по сути, внедряя прецизионный подход.

Процесс цифровой трансформации системы высшего образования пока ещё находится в своём развитии, поэтому в настоящее время ещё рано подводить итоги и сравнивать результаты различных подходов к преподаванию виртуальной (VR), дополненной (AR) и смешанной реальности (MR); очевидно, это дело будущего. Тем не менее, вышеописанные особенности обучения современным иммерсивным технологиям закономерно требуют масштабного инновационного преобразования в традиционном вузовском образовании уже сейчас. Накопленный нами опыт обучения подсказывает, что в вузах, где ИТ-преподаватель остаётся, по сути, один на один перед достаточно большим числом перечисленных вопросов и проблем, предложенная модель организации лаборатории цифровых технологий (ЛЦТ) вполне могла бы стать рабочей, устранив возможные препятствия и снять часть стрессов, тем самым, повысив эффективность образовательного процесса. Также в будущем, при сравнении её с проектом «цифровые кафедры» можно было бы инициировать профессиональную дискуссию с тем, чтобы на основе отбора лучших практик создать, возможно, ещё более совершенный метод преподавания таких сложных и интересных направлений, каковыми являются иммерсивные технологии виртуальной (VR), дополненной (AR) и смешанной реальности (MR).

### **Список литературы**

1. ФГАНУ «Социоцентр». Министерство науки и высшего образования Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: [https://sociocenter.info\\_](https://sociocenter.info_)(дата обращения: 30.03.2024).
2. Абашева О. Ю., Амирова Э. Ф., Беляева С. В. и др. Цифровая экономика и сквозные цифровые технологии: современные вызовы и перспективы экономического, социального и культурного развития / под ред. И. А. Бондаренко, А. Н. Полетайкина. – Самара: ООО НИЦ «ПИК», 2020. – 297 с.
3. Григорьева И. В., Федченко Р. С. Применение технологий виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) в образовании (обзор литературы) // Russian Journal of Education and Psychology. – 2023. – Т. 14, № 2-2. – С. 24–30.
4. Роберт И. В. Цифровая трансформация образования: ценностные ориентиры, перспективы развития // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2021. – №16-1. – С. 868–876.

УДК 372.862

**Аделина Михайловна Имамова**

*Магистрант 1 курса направления подготовки «Педагогическое образование»,  
профиль «Инженерная педагогика»,*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
Елабужский институт (филиал), г. Елабуга*

**Файруза Мусовна Сабирова**

*Кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики,  
Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
Елабужский институт (филиал), г. Елабуга*

## **ЭВРИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «СТАТИКА»**

В статье рассматриваются виды, приемы эвристического метода обучения, которые могут быть использованы при изучении дисциплины «Техническая механика» в технических вузах и учреждениях среднего профессионального образования. В качестве примера применения данного метода была взята задача по теме «Статика».

*Ключевые слова:* эвристический метод обучения, виды, приемы, техническая механика, статика.

**Adelina Mikhailovna Imamova**

*1st year master's student Training directions "Pedagogical education",  
Profile "Engineering Pedagogy", Kazan (Volga Region) Federal University,  
Yelabuga Institute (branch), Elabuga*

**Fairuza Musovna Sabirova**

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of Physics Department,  
Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga Institute (branch), Elabuga*

## **HEURISTIC METHOD OF TRAINING IN SOLVING PROBLEMS ON THE TOPIC "STATICS"**

The article considers types, methods of heuristic method of training, which can be used in the study of discipline "Technical mechanics" in technical universities and institutions of secondary vocational education. The "Statics" problem was taken as an example of this method.

*Keywords:* heuristic method of training, types, techniques, technical mechanics of static.

В последние годы повышается интерес к педагогам технических направлений. В центре внимания оказываются их методы обучения студентов профильным дисциплинам в сфере инженерии. Существует достаточно большое количество методов, направленных на эффективное усвоение информации студентами.

В данной статье предлагаем рассмотреть один из известных методов, а именно эвристический метод обучения, направленный на выявление и развитие творческого подхода в решении не только типовых, но и нестандартных задач. Кроме того, основа деятельности обучающихся базируется на самостоятельном нахождением способов решения задачи. Стоит отметить, что эвристический метод позволяет превратить из нестандартной задачи в стандартную.

На сегодняшний день насчитываются несколько видов эвристических методов [1, с.120 -121]:

– метод проб и ошибок. Данный метод определяется тем, что полученная ошибка является ключом новых знаний. Посредством ошибок можно выявить исключение из правил, а также получить достоверную информацию, противоречащую с уже установленной;

– метод совместного поиска, иначе говоря «мозговой штурм». В решении проблемы, задачи участвует группа людей, каждый из которых предлагает свою

идею, мысль. После обсуждения, структурирования информации и выбора наиболее подходящего решения выдвигается конечный результат;

- метод синектики, т.е. соединение разного рода компонентов. Базой данного метода является аналогия;
- метод личной аналогии, который осуществляется посредством отбора сходств двух объектов;
- метод морфологического анализа, который подразумевает сложение известных элементов с неизвестными и анализ получившегося результата, причем конечных сочетаний может быть множество;
- функциональный анализ. В этом случае делается особый упор на функции, т. е. зависимости явления или объекта от определенных параметров, а не на его составляющие;
- метод эвристических вопросов. Для структурирования сведений применяются такие вопросы: «Что? Когда? Как? Когдa? Пoчему?»
- метод свободных ассоциаций. Содержание метода заключается в переносе характеристик с одного объекта на другой, изучаемый объект, метод применим в коллективе.

Возвращаясь к рассмотрению использования эвристического метода обучения в технических специальностях, обратимся к дисциплине «Теоретическая механика», изучаемой как в учреждениях среднего профессионального образования, так и в вузах технических профилей. При применении эвристического метода обучения перед педагогом появляются возможности использования таких больших групп приемов, как:

1) группа «Исследование условий и постановка задачи». Эта группа предполагает проведение анализа данных, входящих в задание, а также конструирование ситуации, приводящие к повышению уровня решаемости задачи. К ней относятся такие приемы, как отбрасывание «лишней» информации и переход от неизвестной искомой величины к известным данным; преобразование текстовой информации в схематическую; выявление и дополнение определения и рациональное упорядочивание информации; создание ситуационной модели задачи; использование дополнительных данных;

2) группа «Методологический подход», включающая приемы: общее видение ситуации; проведение аналогии с уже решенными задачами; выявление постоянных физических величин; рассмотрение задачи с разных точек зрения, систем отсчета; обратить внимание на наличие элементов симметрии; рассмотреть явление в качестве суперпозиции;

3) группа «Обнаружение отличительных черт рассматриваемых объектов». В этом случае подразумеваются анализ задачи, детальный разбор построения ситуационной модели, принятие во внимание все имеющиеся свойства, выявление скрытых данных, а также зависимость между собой особенностей объектов и их изменений; применение различных математических операций. К такой группе относятся: построение графика зависимости физических величин; использование знаний в области геометрии; применение отличительных черт объектов.

4) Переструктурирование (перестройка) задачи. В ее понимание входит разделение исходной задачи на более простые элементы, а именно: подзадачи. Если рассматривается явление, то, значит, подразделяем на несколько других явлений и т.д. Кроме того, в этой группе можно выделить: ввод вспомогательных элементов; установление периодичности возникающих процессов; проведение перестановки явлений, объектов; решение обратной задачи.

5) Преобразование уровня схематичности задачи. В эту группу относятся: решение задачи: общей, детальной, идеальной.

6) Психологический фундамент означает, что при решении задачи созданы наиболее благоприятные для нее условия с применением имеющегося личного опыта у студента в понимании проходящих процессов.

При использовании перечисленных групп методов можно выделить два основных этапа решения задач с использованием эвристических приемов [2, с. 144]:

1 этап. Для начала можно воспользоваться ориентировочно первоначальной формулировкой задания. Фундаментом поиска решения задачи является конкретизированная постановка задачи.

2 этап. Выбор наиболее подходящего эвристического приема и непосредственно решение задачи.

Для наглядности понимания использования эвристического метода обучения предлагаем в качестве примера рассмотреть задачу из «Теоретической механики», а именно из раздела «Статика».

*Задача.* К концу стержня АС, длина которого составляет 2 м (рис. 1), закреплен шарнирно одним концом к стене, а с другого конца поддерживаемого тросом ВС длиной 2,5 м, подвешен груз массой 120 кг. Найдите силы, действующие на трос и стержень [3, с. 66].

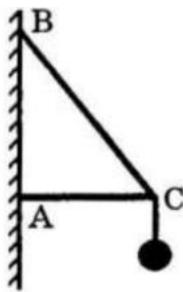


Рис. 1. Иллюстрация к условию задаче

Отметим, что традиционный метод обучения предполагает использование шаблонных знаний в готовом виде, т.е. получив новую информацию, студент переносит эти знания в своем решении, но в случае столкновения с нетипичной задачей у обучающегося возникают трудности в применении тех же теоретических знаний. Что касается эвристического метода, то, руководствуясь вышеперечисленными этапами и приемами, можно с пониманием решить любую задачу. Рассмотрим решение этой задачи.

*Решение.* Так, в соответствии с первым этапом, конкретизируем постановки задачи. В этой задаче необходимо определить все силы, которые действуют на стержень с тросом. Для начала перечислим известные данные:

$$l_{AC} = 2\text{м}, l_{BC} = 2,5\text{м}, m = 120 \text{ кг.}$$

Определить нужно силы, действующие на трос и стержни.

Переходя ко второму этапу, обратимся к подходящим приемам.

Для начала взглянем на ситуацию в целом (прием относится ко второй группе «Методологический подход»): груз на стержне АС удерживается благодаря стержню ВС, причем система находится в равновесии. Далее зададимся вопросом: какие силы здесь существуют? Как мы знаем из теоретической части соответствующего раздела «Статика», на груз действует сила тяжести  $\vec{F}_{\text{тяж}}$ , направленная вертикально вниз. В силу установленного равновесия можем предположить, что существуют другие силы, которые препятствуют силе тяжести  $\vec{F}_{\text{тяж}}$ . Пользуясь эвристическими вопросами, спросим: какие это силы? Постановка вопросов приводит к ответам – это реакции связей  $\vec{S}_{AC}$  и  $\vec{S}_{BC}$ , направленные вдоль стержней. Кроме них действуют также и силы натяжения нити, но они друг друга уравновешивают, поэтому их можно отбросить.

Проанализировав условия задачи и выявив все силы, следует перейти к следующему шагу. Пользуясь перестройкой задачи, исходная задача разживается на следующие подзадачи.

Во-первых, схематически отобразим перечисленные силы (см. рис. 2).

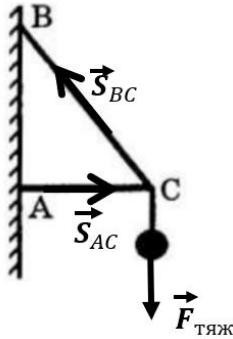


Рис.2. Действующие силы

Во-вторых, запишем условие равновесия в векторной форме, отбросив уравновешенные силы, связи, оставив только реакции:

$$\vec{s}_{AC} + \vec{s}_{BC} + \vec{F}_{\text{тяж}} = 0 \quad (1)$$

В-третьих, перенесем все силы во введенную систему координат. Стоит обозначить, что начало координат располагаем в точку пересечения всех сил. Получим (рис. 3):

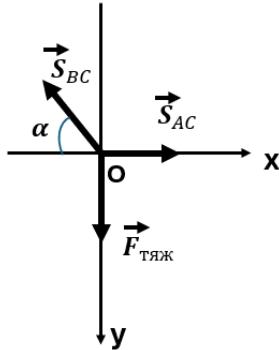


Рис.3. Силы реакций

В-четвертых, спроектируем силы на оси ОХ и ОУ. Как мы видим, нам нужно значение угла между вектором  $\vec{s}_{BC}$  и горизонталью (см. рис.3). Для этого мы снова анализируем данные и приходим к выводу: нам понадобятся длины стержней. Перед этим запишем уравнение в проекциях на оси:

$$\text{ОХ:} \quad S_{AC} - S_{BC} \cdot \cos \alpha = 0 \quad (2)$$

$$\text{ОУ:} \quad -S_{BC} \cdot \sin \alpha + F_{\text{тяж}} = 0, \quad (3)$$

где

$$F_{\text{тяж}} = mg, \quad (4)$$

$$\cos \alpha = \frac{AC}{BC}, \quad (5)$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \left(\frac{AC}{BC}\right)^2} \quad (6)$$

Из уравнения (3) выражаем  $S_{BC}$ , используя соотношения (4) и (6):

$$S_{BC} = \frac{F_{\text{тяж}}}{\sin \alpha} = \frac{mg}{\sqrt{1 - \left(\frac{AC}{BC}\right)^2}} \quad (7)$$

Подставляем в полученное выражение (7) численные значения и находим значение реакции связи  $S_{BC}$ :

$$S_{BC} = \frac{120 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}}{\sqrt{1 - \left(\frac{2\text{м}}{2,5\text{м}}\right)^2}} = 2000 \text{ Н}$$

Выразим реакцию связи  $S_{AC}$  из (2), подставляем в него значение  $S_{BC}$  и (5):

$$S_{AC} = S_{BC} \cdot \cos \alpha = S_{BC} \cdot \frac{AC}{BC} \quad (8)$$

Подставив в выражение (8) соответствующие численные значения, получим значение реакции связи  $S_{AC}$ :

$$S_{AC} = 2000 \text{ Н} \cdot \frac{2\text{м}}{2,5\text{м}} = 1600 \text{ Н}$$

Ответ:  $S_{AC} = 1600 \text{ Н}, S_{BC} = 2000 \text{ Н}$ .

Таким образом, на примере решения задачи мы продемонстрировали этапы использования эвристического метода, которые оказались довольно эффективными по сравнению с традиционным, который заключается в более громоздких выкладках, а также в принятии студентами готовых решений в качестве примера, что в свою очередь приводит к отсутствию развития мышления в нестандартных ситуациях. Пользуясь рассматриваемым эвристическим методом, можно решить задачу любого уровня сложности. Отметим, сложность на первых порах может возникнуть с началом решения задачи, т.к. необходимо самостоятельно определить, каким приемом нужно воспользоваться. С другой стороны, данный метод мотивирует студента к самостоятельному размышлению.

нию над задачей, основываясь как на полученных теоретических знаниях, так на приемах использования элементов эвристического метода.

### **Список литературы**

1. *Андреевских Н. В. Эвристические методы обучения физике как составляющие технологии саморазвития учащихся средней школы // Мир науки, культуры и образования. – 2013. – № 4 (42). – С. 119–123.*
2. *Степанов Ю. С., Тарапанов А. С., Харламов Г. А. Эвристические методы в инженерном деле: учебное пособие. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2014. – 181 с.*
3. *Степанова Г. Н., Степанов А. П. Сборник вопросов и задач по физике: Профильная школа. – СПб.: СПП Школа, 2005. – 496 с.*

УДК 371.39

### **Анастасия Лозина**

*Магистрант, 1 курс, направление «Профессиональное обучение (по отраслям)», профиль «Технологии искусственного интеллекта», Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

### **Надежда Петровна Гаар**

*Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и цифрового образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования, заведующий лабораторией «Технологии искусственного интеллекта» технопарка универсальных педагогических компетенций им. Ю. В. Кондратюка, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

## **ЭВОЛЮЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: ПЕРЕХОД ОТ МОНОПРОЕКТОВ К МУЛЬТИПРОЕКТАМ В ИНФОРМАТИКЕ**

В статье рассматривается возможность нового подхода к проектной деятельности школьников спецклассов. Предлагается использовать результаты основных образовательных предметов в качестве базы для работы с технологиями искусственного интеллекта в рамках внеурочной деятельности по информатике. Подтверждением перспективности этого предложения является использование данного подхода в обучении в высшей школе.

*Ключевые слова:* мультипроекты, искусственный интеллект, спецклассы.

### **Anastasia Lozina**

*Master's student, 2nd year, direction "Vocational training (by industry)", profile "Artificial Intelligence Technologies", Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

### **Nadezhda Petrovna Gaar**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Education, Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education, Head of the Laboratory of Artificial Intelligence Technologies of the Technopark of Universal Pedagogical Competencies named after Yu. V. Kondratyuk, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **EDUCATION EVOLUTION: TRANSITION FROM MONOPROJECTS TO MULTIPROJECTS IN INFORMATICS**

The article discusses the possibility of a new approach to project activities for students in specialized classes. It is proposed to use the results of core educational subjects as a basis for working with artificial intelligence technologies within extracurricular computer science activities. The viability of this proposal is confirmed by the use of this approach in higher education teaching.

*Keywords:* multi-projects, artificial intelligence, specialized classes.

Необходимость развития современного мира ставит перед учеными и исследователями все более масштабные задачи. Современные проекты становятся все более сложными, требуя интеграции различных технологий, ресурсов и экспертизы. Это требует перехода от монопроектов к мультипроектам.

Мультипроекты – это несколько монопроектов, которые выполняются одновременно в рамках одной программы, но есть общая стратегия, приоритеты и координация [1]. Таких проектов возникает все больше и больше, поскольку задачи перестали быть односложными и стали затрагивать несколько областей знаний в одном решении. В свою очередь, это требует от компаний, их реализующих, собирать более разнообразные команды специалистов, обладающих различными навыками и компетенциями. Так, например, на данный момент в НСО Кольцово строят уникальный физический центр коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (ЦКП СКИФ), построение которого требует включение в работу большого количества разноплановых специалистов – инженеров, физиков, машиностроителей и др. [2].

Самая большая проблема подобных проектов – это необходимость наличия в команде специалиста, который умел бы переводить информацию из одной области в другую и помогал бы согласовывать технические требования и задачи проекта. Это так называемые «мосты» или «переводчики» – специалисты, которые могут эффективно переключаться между различными областями знаний.

Первыми такую тенденцию «уловила» высшая школа, начав вводить обучение магистров по смешанным направлениям. И в первую очередь в направлениях, связанных с сочетанием ИТ-направлением: машинного обучения и искусственного интеллекта, и других предметов: биологии, медицины, химии. Такие специалисты обладают необходимыми знаниями, что позволяет им успешно взаимодействовать с различными группами специалистов на проектах. Однако, дальнейшая практика показала, что применение такого подхода в магистратуре не приносит необходимых плодов из-за малого времени на процесс обучения и глубину изучения дисциплин, поэтому в последние годы появился бакалавриат по этим направлениям [3]. Успешность такого подхода можно косвенно доказать через количество открываемых программ в высшей школе за последнее время. Тем не менее, понижение уровня образования, на котором эта идея начинает реализовываться наводит на мысль, что подобный подход нужно начинать реализовывать уже в школе. Например, можно рассмотреть возможность внедрения подобного подхода в обучение школьников, расширив программу изучения информатики в рамках внеурочной деятельности, и совместить ее со знаниями из других школьных предметов, тем самым создавая почву для базы школьных мультипроектов. Благодаря этому учащиеся смогут приобрести новые метапредметные навыки, рассмотреть для себя новые перспективы и интегрировать знания из различных областей. Это особенно актуально для профильных классов, поскольку современное образование должно отражать разнообразие направлений и требований рынка труда. Например, в Новосибирской области в 2023-2024 году планируется открытие 11 классов с уклоном в медико-биологический профиль [4].

В рамках того же профильного класса с медико-биологическим уклоном эксперименты, проводимые на уроках биологии, могут быть использованы для изучения их по информатике. Это позволит учащимся собирать необходимые данные и создавать из них базу для анализа и прогнозирования различных явлений, что может быть использовано на занятиях по внеурочной деятельности при изучении основ искусственного интеллекта. Учащиеся начнут расширять свои знания и проверять их другим, нестандартным способом, повышая тем са-

мым свой уровень критического мышления и способствуя развитию аналитического склада ума.

Идея внедрения изучения основ искусственного интеллекта в рамках внеурочной деятельности для профильных классов школьников очень перспективна, но также имеет и обоснование. В 2019 году Президент Российской Федерации Владимир Путин подписал указ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», который направлен на создание инфраструктуры для развития и внедрения искусственного интеллекта в различные сферы экономики и общества. В указе также отмечается необходимость повышения качества математического и естественно-научного образования обучающихся, как в рамках основных, так и дополнительных образовательных программ [5]. В том числе, это включает интеграцию данных дисциплин с социально-гуманитарным образованием и создание условий для привлечения обучающихся к углубленной подготовке по этим направлениям. Таким образом, предлагаемый подход поможет создать кадровый резерв специалистов в области искусственного интеллекта, а также подготовить учащихся к профессиям будущего, связанных с новыми технологиями.

### **Список литературы**

1. Найманова М. В. Системная модель управления проектом // Научное сообщество студентов XXI столетия. Экономические науки: сборник статей по материалам XIX студенческой международной научно-практической конференции (Новосибирск, 04 мая 2020 года). Том 5 (89). – Новосибирск: Сибирская академическая книга, 2020. – С. 51–53.
2. ЦКП «СКИФ» // Сибирский кольцевой источник фотонов [Электронный ресурс]. – URL: <https://clck.ru/39q77L> (дата обращения: 12.03.2024).
3. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.hse.ru/ba/ami/about/> (дата обращения: 12.03.2024).
4. Министерство образования Новосибирской области [Электронный ресурс]. – URL: <https://minobr.nso.ru/news/17003> (дата обращения: 12.03.2024).
5. Министерство экономического развития Российской Федерации: сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://clck.ru/39q79e> (дата обращения: 12.03.2024).

**Ирина Николаевна Лукина**

*Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики, техники и технологического образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

**Сергей Дмитриевич Ковалчук**

*Студент 5 курса, направление «Профессиональное обучение», профиль «Транспорт», Институт физико-математического, информационно-го и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

## **АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

В статье рассмотрены некоторые аспекты активизации познавательной деятельности обучающихся в процессе изучения дисциплины «Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов», представлены способы активизации познавательной деятельности обучающихся системы среднего профессионального образования. Приводится понятие познавательной деятельности. Рассмотрены особенности активизации познавательной деятельности.

*Ключевые слова:* познавательная деятельность, активизация познавательной деятельности, технические дисциплины, среднее профессиональное образование.

**Irina Nikolayevna Lukina**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Department of Physics, Engineering and Technological Education, Institute of Physics and Mathematics, Information and Technology Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Sergey Dmitrievich Kovalchuk**

*5th year student of the direction “Vocational training”, profile “Transport”, Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **ACTIVATION OF COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING TECHNICAL DISCIPLINES**

The article discusses some aspects of enhancing the cognitive activity of students in the process of studying the discipline “System of maintenance and repair of agricultural ma-

chines and mechanisms”, and presents ways to enhance the cognitive activity of students in the secondary vocational education system. The concept of cognitive activity is given. The features of activation of cognitive activity are considered.

*Keywords:* cognitive activity, activation of cognitive activity, technical disciplines, secondary vocational education.

Обучение представляет собой самый надёжный метод приобретения знаний, являющийся целенаправленным процессом освоения информации под руководством педагога. Этот процесс невозможен вне общения и опирается на активные методы. Роль педагога в этом контексте, несомненно, важна, поскольку он гарантирует глубокое освоение материала обучающимися, а также их интеллектуальное и творческое развитие.

Познавательная деятельность представляет собой синтез ощущений, теоретического размышления и практической деятельности, проявляющийся в различных аспектах жизни и взаимоотношениях обучающихся, особенно в процессе выполнения учебных задач. В обучении познание получает специфическую форму, отличительную для человеческой деятельности.

Образовательный процесс превосходит простую передачу знаний и навыков; он представляет собой взаимодействие между преподавателями и, обучающимися. Интенсивность этого взаимодействия зависит от степени вовлеченности обучающегося в процесс учения и его отношения к предмету, а активность в обучении включает в себя желание выполнять учебные задачи, самостоятельность, осознанное отношение к заданиям, систематичность и желание усовершенствоваться [1].

Существует тесная связь между познавательной активностью и самостоятельностью: чем выше уровень активности у студента, тем больше у него самостоятельности. Недостаток активности делает обучающегося зависимым и уменьшает его способность к самостоятельной работе.

Активизация познавательной деятельности обучающихся – это стремление активировать энергичное и осознанное обучение, преодоление стагнации в учебе.

Для стимулирования познавательной активности в педагогической практике применяются различные методы и формы обучения.

Опыт показывает, что самый эффективный путь к активизации учебного процесса – это создание условий, при которых обучающиеся сами инициируют образовательный процесс, например, через защиту своих взглядов, участие в активном диалоге, постановку вопросов, критичный анализ работ сверстников, взаимную помощь в освоении материала, самоопределение в выборе зада-

ний и разработку многовариантных решений испытываемых проблем. Эти приемы предполагают активное взаимодействие участников образовательного процесса, что ведет к более глубокому пониманию предмета.

Активизация познавательной деятельности – это сознательная деятельность преподавателя, ориентированная на разработку эффективных учебных стратегий и инструментов, нацеленных на стимуляцию интереса, активности и творческого подхода обучающихся к усвоению новых знаний, формированию умений и практическому применению изучаемого материала.

Активное участие обучающихся в образовательном процессе – это проявление их инициативы, энергии и осознанной заинтересованности, которое обуславливается и их активной практической деятельностью, и интенсивной умственной работой. Эта активность может проявляться в заметных действиях, таких как активное участие в семинарах, так и в более глубоких процессах мышления и рефлексии [2].

Важно подчеркнуть, что стимулирование активного учебного процесса требует от преподавателя не только продуманного подбора учебных материалов и методик, но и умения эффективно управлять динамикой познавательной активности обучающихся.

При изучении дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственных машин и механизмов» преподаватель сталкивается с задачей выбора методов и техник, которые бы способствовали не только повышению познавательной активности студентов, но и активизации своей собственной преподавательской деятельности, а также созданию благоприятных условий для активной учебной и научно-исследовательской работы обучающихся.

В педагогической практике необходимо делать акцент на современные методики организации обучения, предпочитая их классическим подходам. Активные методы обучения в нашем понимании представляют собой систему подходов к организации учебного процесса, которые выделяются из традиционных способов благодаря своей способности мотивировать студентов к самостоятельному мышлению и действию, задействуя их в процессе обучения на протяжении всего занятия.

При разработке стратегий для стимулирования активного участия обучающихся важно опираться на различные уровни их познавательного развития: начиная от уровня воспроизведения, когда обучающийся стремится понять и применить полученные знания, до уровня творчества, на котором обучающиеся интересно осмысливать и исследовать предмет на глубоком уровне, стремясь к созданию новаторских решений.

Для эффективного вовлечения обучающихся в образовательный процесс необходимо придерживаться следующих принципов: ставка на постановку проблем, обеспечение связи с практическим применением учебного материала, поддержка взаимного обучения, поощрение исследовательской деятельности, учет индивидуальности каждого обучающегося, развитие навыков самостоятельного обучения и поддержка внутренней мотивации.

На основании собственного опыта обучения техническим дисциплинам, мы выделили ключевые факторы, которые могут стимулировать обучающихся к активному участию:

- профессиональный интерес,
- элемент соревнования;
- индивидуальные задания творческого характера, такие как разработка программных продуктов или проектная деятельность;
- ориентация на интересы обучающихся;
- привлечение обучающихся к решению проблемных задач;
- проведение обучения на основе исследования;
- применение дидактических игр и дискуссий;
- поощрение коллективных форм работы и взаимопомощь в процессе обучения;
- эмоциональный отклик на учебный процесс.

Зная эти драйверы, преподаватель сможет эффективно управлять активностью обучающихся, делая обучение интригующим и непредсказуемым.

Настоящее искусство обучения заключается в способности педагога вызвать живой интерес и активное участие обучающихся.

Ключевыми аспектами активного обучения являются также олимпиады, конференции и научно-исследовательская деятельность обучающихся, так как они требуют активного самостоятельного поиска информации и творческого подхода к решению задач.

Для приобретения навыков будущей профессии мы организуем имитационные игры, которые могут быть как индивидуальными, так и групповыми, и требуют от участников выполнения ролей, максимально приближенных к реальным профессиональным условиям [3]. В методике дискуссий необходимо создать условия, при которых каждый обучающийся может открыто выразить свое мнение и внимательно отнестись к точке зрения других. Самостоятельная работа обучающихся строится таким образом, чтобы они научились самостоятельно разбираться в логической структуре изучаемого материала, работая

с сокращенными, но информативными конспектами, что впоследствии облегчает воспроизведение учебного материала.

Таким образом, комплекс подходов, передовые, проверенные временем учебные практики обеспечивают стимулирование умственной активности обучающихся. Активизация познавательной деятельности напрямую связана с качеством взаимодействия между преподавателем и обучающимися, где критически важными являются взаимопонимание и конструктивное общение.

Ожидаемые результаты в области активизации познавательной деятельности достижимы при условии налаженного конструктивного диалога и положительной атмосферы в аудитории.

### **Список литературы**

1. Загаев И. О., Заир-Бек С. И. Критическое мышление: технология развития. – СПб.: Альянс «Дельта», 2003. – 284 с.
2. Красинская Л. Ф. Приемы активизации мышления студентов на лекции [Электронный ресурс]. – URL: [www.gramota.net/materials/1/2007/1/55.html](http://www.gramota.net/materials/1/2007/1/55.html) (дата обращения: 25.02.2024).
3. Панфилова А. П. Игroteхнический менеджмент. Интерактивные технологии для обучения и организационного развития персонала: учеб. пособие. – СПб.: ИВЭСЭП: Знание, 2023. – 536 с.

УДК 004.896

**Татьяна Геннадьевна Маслова**

*Учитель технологии,*

*Средняя общеобразовательная школа № 217, г. Новосибирск*

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПУТЕМ ИНТЕГРАЦИИ РОБОТОТЕХНИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС**

В статье рассмотрен вопрос технологического образования путем интеграции робототехники в образовательный процесс, задачами которого являются формирование у обучающихся навыков пространственного мышления, основ графической культуры, умения работы с разными материалами и инструментами, а также формирования фундамента технических знаний.

*Ключевые слова:* робототехника, первоРобот LEGOWeDo, робот Lego Mindstorms NXT.

**Tatyana Gennadievna Maslova**  
*Technology teacher,  
middle School of General education № 217, Novosibirsk*

## **TECHNOLOGICAL EDUCATION BY INTEGRATING ROBOTICS INTO THE EDUCATIONAL PROCESS**

The article considers the issue of technological education by integrating robotics into the educational process, the tasks of which are to form students' spatial thinking skills, the basics of graphic culture, the ability to work with different materials and tools, as well as the formation of the foundation of technical knowledge.

*Keywords:* robotics, pervorobot LEGO WeDo, Lego Mindstorms NXT robot.

Формирование обновленной образовательной среды, оказывает благоприятное влияние на развитие личности ребенка, требует решительного нового образовательного процесса и некоторых его составляющих. Нынешнее поколение живет в эпоху стремительного развития науки и техники, создания усовершенствованных информационных технологий, компьютеризации и роботостроения. Современное человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы внедряются во все сферы жизнедеятельности. Именно поэтому курс робототехники введен в образовательный процесс. На сегодняшний день робототехника является одним из перспективных направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

В МАОУ СОШ № 217 вопрос интеграции решается в предметных областях: технологии, информатике, физике и математике. Внедрение учебных роботов в образовательный процесс школы сегодня становится особо значимо. И благодаря Lego – конструктору школа совершенствует технологические образовательные навыки.

В МАОУ СОШ № 217 происходит интеграция робототехники в образовательный процесс, которая направлена на формирование у обучающихся навыков работы с когнитивной составляющей (действиями, операциями и этапами), основ графической культуры, пространственного мышления, умения работы с разными материалами и инструментами, а также формирует фундаментальные технические знания для более успешного освоения школьной образовательной программы предметных областей: технологии, информатики, физики и математики.

Использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков в синтезе с роботехническими конструкторами – это и есть предполагаемый путь интеграции робототехники в образовательный процесс. Обучающиеся 1-9 классов учатся составлять программы управления, осваивают автоматизацию механизмов и моделирование работы систем. В нашей школе из серии роботов Lego используют: Lego WeDo, Lego Mindstorms NXT.

Для начальной школы в основном используется конструктор ПервоРобот LEGO WeDo. Работая парами, или в командах, обучающиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями [1]. ПервоРобот LEGO WeDo позволяет педагогам решать образовательные задачи:

- формировать навыки коммуникабельности;
- умение проводить наблюдения и фиксировать результаты;
- навыки творческой и исследовательской деятельности;
- умение работать в группах и прах;
- самостоятельное решение робототехнических задач;
- развитие пространственного воображения и логического мышления.

На занятиях обучающиеся пробуют себя в качестве инженеров, изобретателей, исследователей, математиков и физиков. В школе имеется учебно-методический комплект WeDo с различными заданиями и понятными для начальной школы инструкциями.

Lego Mindstorms, который работает на базе компьютерного контроллера NXT, позволяет создавать роботов, способных выполнять различные действия. Это простор для фантазии и изобретательства. К роботу можно подключаться с телефона или планшета и управлять с помощью специальной программы через Bluetooth. Обучающиеся могут выступать здесь в роли ученых и инженеров.

В МАОУ СОШ № 217 проводится большая работа в направлении проектной деятельности. Обучающиеся 1-11 классов активно разрабатывают индивидуальные и групповые проекты разных тематик. Дети параллели 7-х классов защищают проекты по направлению робототехники, проявляя высокую самостоятельность в подготовке исследовательских и проектных работ. Создавая роботов-курьеров, мойщиков улиц, пылесосы, роботов-полицейских и многое другое, ребята развиваются умения и навыки не только проектной работы, но и технологического образования.

В России уже несколько лет Lego конструирование развивается как образовательная технология, которая формирует у школьников способность крити-

ческого мышления и функциональной грамотности, вырабатывает навык видеть возникающие проблемы [2].

В учебной программе предмета «Технология» в средних классах Lego робот позволяет решать даже самые сложные конструкторские задачи. Развитие и распространение робототехники идет по разным направлениям. В МАОУ СОШ №217 обучение основам робототехники, ведется по трем направлениям:

- модуль образовательного предмета технологии;
- дополнительное образование (разработаны программы дополнительного образования «Робототехника Leveleasy» для детей 7-11 лет, сроком обучения 2 года);
- дистанционное участие в олимпиадах, участие в соревнованиях по робототехнике.

Таким образом, интегрируя робототехнику в образовательном процессе МАОУ СОШ № 217, с целью технологического образования, можно утверждать следующее:

- модуль робототехники в курсе технологии позволяет развивать творческий подход к решению инженерных и технологических задач;
- информационные технологии непрерывно развиваются, расширяется и спектр инженерных профессий;
- модуль робототехники учебного предмета технологии находится в интеграции с близкими по изучаемым темам учебными предметами: математикой, информатикой и физикой;
- технологическая подготовка будущих кадров начитается со школы;
- исследовательская деятельность, с ее целевой, вычислительной и аналитической составляющей, объединяет робототехнику с естественнонаучными предметами.

### **Список литературы**

1. Корягин А. В. Образовательная робототехника: сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.: ил.
2. Учительская газета. – 2007. – № 38. – 18 сентября.

**Нина Михайловна Молострова**

*Преподаватель, Новосибирский машиностроительный колледж,  
магистрант 2 курса, направление «Профессиональное обучение  
(по отраслям)», профиль «Технологии искусственного интеллекта»,  
Институт физико-математического, информационного  
и технологического образования, Новосибирский государственный  
педагогический университет, г. Новосибирск*

**Надежда Петровна Гаар**

*Кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры информационных систем и цифрового образования,  
Институт физико-математического, информационного  
и технологического образования, заведующий лабораторией  
«Технологии искусственного интеллекта»  
технопарка универсальных педагогических компетенций  
им. Ю. В. Кондратюка, Новосибирский государственный  
педагогический университет, г. Новосибирск*

**GPT В ОБРАЗОВАНИИ:  
ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ  
ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

В статье рассматривается возможность использования модели GPT в обучении программированию. Исследование проводилось на двух версиях GPT: GPT 3.5 Turbo (ChatGPT) и ruGPT-3 (GigaChat) путем оценивания правильности ответов и сравнения ответов, данных моделей между собой. Предварительные исследования подтвердили выдвинутую гипотезу.

*Ключевые слова:* ChatGPT, GigaChat, обучение программированию.

**Nina Mikhailovna Molostvova**

*Lecturer, Novosibirsk Mechanical Engineering College,  
Master's student, 2nd year, direction "Vocational training (by industry)",  
profile "Artificial Intelligence Technologies",*

*Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education,  
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Nadezhda Petrovna Gaar**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor  
of the Department of Information Systems and Digital Education, Institute of Physics  
and Mathematics, Information and Technological Education, Head of the Laboratory  
of Artificial Intelligence Technologies of the Technopark of Universal Pedagogical  
Competencies named after Yu. V. Kondratyuk, Novosibirsk State  
Pedagogical University, Novosibirsk*

## **GPT IN EDUCATION: PERSPECTIVES AND OPPORTUNITIES FOR TEACHERS**

The article discusses the possibility of using the GPT model in teaching programming. The study was conducted on two versions of GPT: GPT 3.5 Turbo (ChatGPT) and ruGPT-3 (GigaChat) by assessing the correctness of the answers and comparing the answers given by the models with each other. Preliminary studies confirmed the hypothesis.

*Keywords:* ChatGPT, GigaChat, programming training.

Появление технологии GPT, авторегрессионной генеративной языковой модели на архитектуре трансформер, в интернет-пространстве не осталось не замеченным. Данная технология, позволяющая генерировать по некоторому запросу различный материал: текст, стихи, сценарии, статьи – расколола общество на поклонников этой технологии и противников, которые считают появление ее некоторым негативным фактором [1, 2, 3]. Однако, некоторые авторы все же предполагают [4], что умеренное использование данной технологии может принести некоторую пользу как педагогу, так и учащемуся. Например, введение этой технологии в образование предполагает появление уникальных возможностей создания персонализированных образовательных сценариев, что в свою очередь, позволяет значительно улучшить процесс обучения и подготовить учащихся к современным запросам информационного общества.

С другой стороны, одной из самых популярных дисциплин, сдаваемой у современных школьников в 2023 году по данным Рособрнадзора [5] является

информатика, но «доля участников, получивших высокие результаты в диапазоне 81-100 баллов, составила около 14%». Таким образом, несмотря на тот факт, что количество сдающих предмет неуклонно растет, хорошие показатели достигаются у незначительно группы обучающихся. При этом, все больше и больше статей в медиапространстве предрекает, что GPT станет концом эры программистов, поскольку кроме текста, возможна и успешная генерация программного кода. Соединив эти факты, была выдвинута гипотеза, что GPT может использоваться как способ дополнительной информации для школьников при их подготовке к информатике. Однако для подтверждения данной информации, необходима некоторая валидация получаемых данных от нейросети.

Целью данной работы является представление результатов исследования и определения возможностей и проблем, возникающих при использовании GPT для следующих направлений: запрос на объяснение темы упрощенным языком; запрос на генерацию определенной задачи; запрос на генерацию нескольких задач одного типа, разделенных по уровню сложности; запрос на проверку кода и обратная связь.

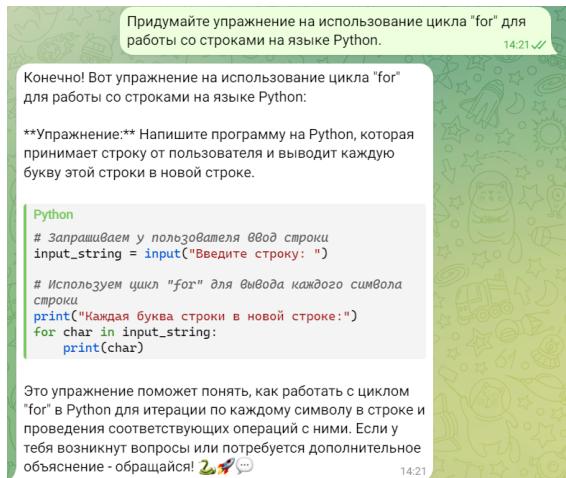
Исследование производилось с использованием двух генеративных моделей – GPT 3.5 Turbo в ChatGPT и ruGPT-3 в GigaChat. Язык программирования – Python.

Запрос № 1 представлял собой разъяснение различных типов данных в программировании и их использование: «Какие типы данных существуют в программировании и как их использовать?». Обе модели предоставили ответ в лаконичной форме. Однако, ChatGPT перечислил 8 типов данных, характерных для языка программирования. В то время как GigaChat указал всего 7 типов. Общими для обоих стали: целые числа, вещественные(дробные) числа, строки, булевые значения (логические переменные), словари. ChatGPT выделил еще дополнительно – кортежи, множества, словари, а GigaChat – символы, массивы. Представленная информация была структурирована и корректна. При этом ChatGPT помимо объяснения типов данных привел примеры их использования.

Запрос № 2 предполагал генерацию задачи по использованию цикла «for» для работы со строками на языке Python: «Придумайте упражнение на использование цикла «for» для работы со строками на языке Python». Результат запроса представлен на рисунке 1.

В результате обе нейросети предложили похожие упражнения. Однако ChatGPT показал код, который может служить решением этой задачи, в то время как GigaChat – только представил пример входной строки и пример вывода.

Также можно отметить, что ChatGPT предложил более легкое задание. При этом оба упражнения было сформулированы четко и понятно и соответствуют запросу.



*a*

— Придумайте упражнение на использование цикла «фор» для работы со 28 февраля в 09:08 строками на языке Python

— Упражнение:

Напишите программу на языке Python, которая принимает на вход строку и выводит на экран каждое слово этой строки. Используйте цикл «фор».

Пример входной строки: "Привет, мир!"

Пример вывода: "Привет", "мир"

*b*

*a* – ChatGPT, *b* – GigaChat

Рис. 1. Результат запроса № 2

Запрос № 3 предполагал создание задач на работу с текстовой информацией на Python, разделенных на три уровня сложности: «Составь по две задачи на каждый из трех уровней сложности по теме «Работа с текстовой информацией на Python». В результате были предложены описание двух задач без кода на каждый уровень: простой, средний и сложный. Анализируя полученные ответы, можно отметить следующие особенности: запрошенная информация была разбита на уровни сложности, что позволяет поэтапно усложнять задачи и улучшать навыки. Однако даже на легком уровне задачи не были слишком простыми. При этом каждая задача была ясно сформулирована, что помогает понять, что от обучающегося ожидается на каждом уровне сложности. Также стоит отметить, что ChatGPT представил разные задачи, а GigaChat – вариации одной задачи с ее усложнением.

Запрос № 4 (рис.2) включал в себя проверку оптимизированного кода, а также запрос обратной связи по этому коду. Обе нейросети помогли в детальном анализе представленного кода, обеспечивающем понимание того, как улучшить его структуру и читаемость. Они предоставили конкретные рекомендации по оптимизации кода и представили примеры исправленного кода, что позволяет улучшить качество и обучает хорошим стандартам программирования.

Проверь код и предоставь обратную связь о нем

sum\_of\_squares = 0  
for i in range(1, 11):  
 square = i \*\* 2  
 sum\_of\_squares += square  
print("Сумма квадратов:", sum\_of\_squares)

Посмотрим на представленный код и предоставим обратную связь о нем:

Код в целом верен, однако есть пара моментов, на которые стоит обратить внимание:

1. \*\*Пробелы и отступы\*\*: Важно сохранять правильный стиль кодирования для улучшения его читаемости. Здесь лучше добавить пробел после оператора присваивания `square = i ** 2`.
2. \*\*Взаимосвязь строк\*\*: После оператора `square = i ** 2` и перед увеличением `sum_of_squares` на `square`, можно вставить знак перевода строки (новая строка) для лучшей читаемости кода.

С учетом этих рекомендаций, исправленный код будет выглядеть следующим образом:

```
Python
sum_of_squares = 0
for i in range(1, 11):
    square = i ** 2
    sum_of_squares += square
print("Сумма квадратов:", sum_of_squares)
```

Обратная связь: Код осуществляет вычисление суммы квадратов чисел от 1 до 10 и выводит результат. Он правильно выполняет задачу, хотя можно улучшить его структуру и читаемость. Хорошая работа! 🌟👍 2 14:48

*a*

*a* – ChatGPT, *b* – GigaChat

— Проверь код и предоставь обратную связь о нем 28 февраля в 09:33

sum\_of\_squares = 0  
for i in range(1, 11):  
 square = i \*\* 2 sum\_of\_squares += square  
print("Сумма квадратов:", sum\_of\_squares)

— Код выглядит корректно и выполняет свою задачу - вычисляет сумму квадратов чисел от 1 до 10. Однако, есть несколько моментов, которые можно улучшить:

1. Вместо использования магических чисел (в данном случае 11), лучше использовать именованные константы или переменные.
2. Вместо использования имени переменной "i", которое может быть неинформативным, лучше использовать более описательное имя, например "number".
3. Вместо использования оператора `**` для возведения в степень, можно использовать функцию `pow` из модуля `math`. Это может быть полезно, если в будущем вы захотите возвести число в степень больше 2.

Вот как можно улучшить код:

```
1 import math
2
3 N = 10 # Используем именованную константу вместо магического числа
4 sum_of_squares = 0
5 for number in range(1, N + 1): # Используем именованную переменную вместо магического
6     square = math.pow(number, 2) # Используем функцию pow для возведения в степень
7     sum_of_squares += square
8 print("Сумма квадратов:", sum_of_squares)
```

*b*

*Rис. 2. Результат запроса № 4*

Таким образом, рассмотрев результаты различных запросов к ChatGPT и GigaChat, можно сказать, что первоначальная гипотеза о том, что возможен вариант их использования в процессе обучения детей по направлению информатика находит подтверждение. Однако, для полного понимания возможностей применения данной технологии ИИ в обучении требуется нарабатывания статистики, в том числе необходимо провести дополнительную валидацию полученных данных от нейросетей, чтобы гарантировать точность и надежность предоставленной информации по различным направлениям.

### Список литературы

1. Ивахненко Е. Н., Никольский В. С. ChatGPT в высшем образовании и науке: угроза или ценный ресурс? // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32, № 4. – С. 9–22.
2. Чапкин Н. С. Применение ChatGPT в образовании и науке // Альманах Крым. – 2023. – № 37. – С. 42–46.
3. Амбросенко Н. Д., Потапова С. О., Скуратова О. Н. ChatGPT: новый инструмент для образования и его влияние на учебный процесс // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции

(Красноярск, 18–20 апреля 2023 года). – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 424–427.

4. Захарова И. Г. Большие языковые модели в образовании: создание тестовых заданий с помощью chatgpt // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы VII Международной научной конференции (Красноярск, 19–22 сентября 2023 года). – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2023. – С. 1100–1104.

5. Рособрнадзор подвел предварительные итоги ЕГЭ-2023 по информатике [Электронный ресурс]. – URL: <https://obrnadzor.gov.ru/news/rosoobrnadzor-podvel-predvaritelnye-itogi-ege-2023-po-informatike/> (дата обращения: 26.02.2024).

УДК 004.896

**Ольга Анатольевна Мудрилова**

*Студент 1 курса, направление «Педагогическое образование»,  
профиль «Инновационные процессы в технологическом образовании»,  
Дирекция ОП Пединститута, Вятский государственный университет,  
г. Киров*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДУЛЯ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА. ЧЕРЧЕНИЕ» В 9 КЛАССАХ**

В статье рассматривается изучение технологического модуля «Компьютерная графика. Черчение» в 9 классах с помощью моделей смешанного обучения (перевернутый класс, ротация станций). Представлены задания, которые будут способствовать усвоению знаний традиционного черчения и черчения в системе автоматизированного проектирования (далее – САПР) и созданию инновационных способов преподавания черчения, переходу от создания чертежей на бумажных носителях к компьютерной графике.

*Ключевые слова:* система автоматизированного проектирования (САПР), «Компас-3D LT», черчение, компьютерная графика, смешанное обучение, ротация станций, перевернутый класс.

**Olga Anatolyevna Mudrilova**

*1st year student, direction “Pedagogical education”, profile “Innovative processes in technological education”, Directorate of the Pedagogical Institute, Vyatka State University, Kirov*

## **USING MIXED LEARNING MODELS TO STUDY THE TECHNOLOGICAL MODULE “COMPUTER GRAPHICS. DRAWING” IN GRADES 9**

The article discusses the study of the technological module “Computer graphics. Drawing” in grades 9, using mixed learning models (inverted classroom, station rotation). Tasks are presented that will contribute to the assimilation of knowledge of traditional drawing and drafting in the computer-aided design system (hereinafter – CAD) and the creation of innovative ways of teaching drawing, the transition from creating drawings on paper to computer graphics.

**Keywords:** computer-aided design (CAD) system, Compass-3D LT, drawing, computer graphics, mixed learning, station rotation, inverted classroom.

Использование моделей смешанного обучения в образовательном процессе имеет ряд дидактических возможностей. Ниже перечислены некоторые из них [1]:

1. Индивидуализация обучения. Модели смешанного обучения позволяют учителям адаптировать учебные материалы и задания под индивидуальные потребности обучающихся.
2. Мгновенная обратная связь. Модели смешанного обучения могут предоставлять обучающимся мгновенную обратную связь по результатам их работы. Это помогает им понять свои ошибки и улучшить свои навыки. Кроме того, учителя могут использовать эти данные для оценки прогресса обучающихся и реагирования на их потребности.
3. Коллaborативное обучение. Модели смешанного обучения способствуют развитию навыков работы в команде и сотрудничества. Обучающиеся могут работать в группах над проектами, обсуждать учебные материалы и деляться своими идеями и знаниями. Это не только повышает их успеваемость, но и развивает социальные навыки.
4. Доступ к ресурсам. Модели смешанного обучения позволяют обучающимся получить доступ к широкому спектру образовательных ресурсов со всего мира. Они могут использовать онлайн-учебники, видеоуроки, вебинары и другие материалы для расширения своих знаний и углубления в изучаемую тему.

5. Подготовка к реальной жизни. Модели смешанного обучения могут помочь обучающимся развить навыки, которые им необходимы в реальной жизни. Они могут учиться через практические задания, симуляции и виртуальные эксперименты, что позволяет им применять свои знания на практике и развивать критическое мышление.

В целом, использование моделей смешанного обучения в образовательном процессе позволяет повысить качество образования, индивидуализировать обучение и развить навыки, необходимые для успешной адаптации в современном мире.

Такие модели смешанного обучения как: перевернутый класс и ротация станций, могут быть эффективными при изучении модуля «Компьютерная графика. Чертение» с использованием программы САПР «Компас-3D LT». Они позволяют комбинировать традиционный подход черчения с применением современных технологий и получить отличные результаты. Эти модели можно адаптировать в соответствии с конкретными потребностями и возможностями обучения [2].

### 1. Модель перевернутого класса:

- начинать следует с показа небольшого видео материала, где обучающиеся получают базовые знания и навыки черчения в САПР «Компас-3D LT»;
- затем включать САПР «Компас-3D LT» в учебный процесс, чтобы обучающимся предоставить возможность практиковать черчение на компьютере;
- предлагать обучающимся выполнить ряд заданий, которые начинаются с черчения вручную и заканчиваются преобразованием этих чертежей в цифровой формат с помощью САПР;
- возможно, проводить проектные задания, где обучающиеся должны будут использовать оба метода черчения – вручную и с использованием САПР. Это поможет им закрепить свои знания и умения и продвинуться дальше в изучении компьютерной графики.

### 2. Модель ротация станций:

- разделить учебный класс на несколько станций, каждая из которых будет сфокусирована на различных аспектах черчения, как вручную, так и с использованием САПР «Компас-3D LT»;
- каждая станция будет иметь задания и упражнения, которые можно решить, используя как вручную, так и САПР;
- каждый обучающийся будет переходить от одной станции к другой через определенный промежуток времени, чтобы они могли получить опыт работы с разными методами черчения;

– заключительная станция может включать комбинированное задание, где обучающиеся должны будут использовать и вручную, и САПР для выполнения одного проекта.

Пример использования обеих моделей смешанного обучения можно видеть на рисунке 1 и 2.



Рис. 1. 2 станции (САПР «Компас-3D LT» и традиционное черчение)



Рис. 2. 3 станции (САПР «Компас-3D LT», традиционное черчение, игра «Чертежное домино»)

На основе данных рисунков были разработаны и проведены уроки, базой исследования стал МОАУ Лицей №21, г. Кирова.

В эксперименте приняло участие 12 человек из 9 «В» класса.

На 1 уроке обучающиеся были распределены по 2 станциям (рис. 3-4).

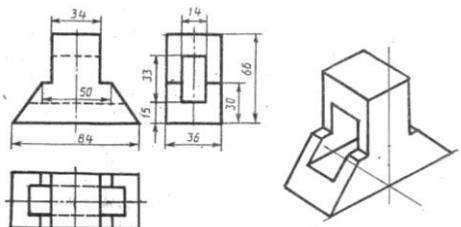


Рис. 3. Станция 1



Рис. 4. Станция 2

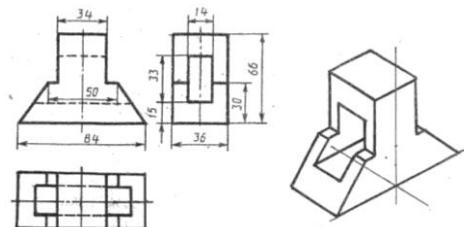
На каждую станцию отводилось по 15 минут, пример задний можно видеть на рис. 5-6.



#### ЗАДАНИЕ

Посмотреть видео-урок и выполнить фронтальную проекцию в САПР «Компас-3D».

Рис. 5. Задание к станции 1



#### ЗАДАНИЕ

Выполнить проекции чертежными инструментами

Рис. 6. Задание к станции 2

На 2 уроке обучающиеся были распределены по 3 станциям (рис. 7-9)



Рис. 7. Станция 1

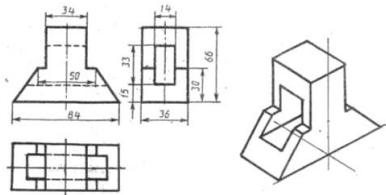


Рис. 8. Станция 2



Рис. 9. Станция 3

На каждую станцию отводилось по 10 минут, пример заданий можно видеть на рисунках 10-12.



### ЗАДАНИЕ

Посмотреть видео-урок и выполнить горизонтальную и профильную проекцию в САПР «Компас-3D».

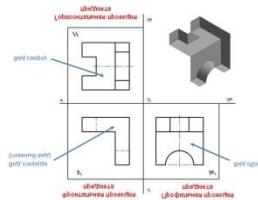
Рис.10. Задание к станции 1

Для определения величины на чертеже наносятся \_\_\_\_\_. Они делятся на \_\_\_\_\_. и \_\_\_\_\_. размеры указываются в мм. а \_\_\_\_\_. в градусах, минутах, секундах. Их общее количество на чертеже должно быть \_\_\_\_\_. Размеры указываются \_\_\_\_\_. и \_\_\_\_\_. ограничивается с двух сторон \_\_\_\_\_. расположается на расстоянии \_\_\_\_\_. мм от контура детали. Для обозначения диаметра наносится \_\_\_\_\_. Для обозначения радиуса перед размерным числом пишут \_\_\_\_\_. Если деталь имеет несколько одинаковых отверстий, то следует указывать лишь \_\_\_\_\_.  
 (отверстие) (радиус)

### ЗАДАНИЕ

Прочитать текст и заполнить пропуски.

Рис.11. Задание к станции 2



### ЗАДАНИЕ

Выстроить цепочку, состоящую из видов и соответствующим им техническим рисунком.

Рис.12. Задание к станции 3

Все задания были направлены на формирование определенных графических умений, после завершения которых, обучающимся была предложена анкета. Напротив приобретённого умения, необходимо поставить «+» (таблица).

Таблица

#### Перечень графических умений

Приобрел «+»	Графические умения в САПР «Компас-3D»
	Работа с размерами (умение добавлять размеры к чертежам, чтобы они были более информативными).
	Работа с графическим интерфейсом (умение найти и использовать нужные инструменты: вспомогательные прямые, отрезок, усечение, линейные размеры).
	Работа с линиями (умение создавать и редактировать стиль линий: штрихпунктирная, основная, осевая).
	Работа с графическими атрибутами (умение добавлять и редактировать проекции).
	Работа с конструктивными элементами (умение создавать и редактировать конструктивные элементы для более точного и удобного построения чертежа: перемещение линий чертежа на определенное расстояние).

По результатам анкеты, все 12 обучающихся приобрели данный перечень умений. Трудностей не возникло, так как обучающимся были выданы дополнительные памятки и инструкции к расположению инструментов в САПР «Компас-3D LT», а также видео-уроки.

Таким образом, использование ротации станций и перевернутого класса при обучении работы с САПР «Компас-3D LT» может улучшить усвоение знаний по нескольким причинам:

1. Повышение вовлеченности: ротация станций и перевернутый класс помогают создать интерактивную среду обучения, где обучающиеся активно участвуют в процессе обучения.

2. Индивидуальный и групповой подход: ротация станций и перевернутый класс позволяют учителю лучше адаптировать программу обучения, как к индивидуальным, так и групповым потребностям и уровню подготовки каждого обучающегося [3].

К тому же, использование моделей смешанного обучения может способствовать более глубокому пониманию и усвоению знаний по работе с САПР «Компас-3D LT».

### **Список литературы**

1. Ботвинников А. Д., Виноградов В. Н. Черчение. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа; Астрель, 2018. – 221, [3] с.: ил. (Российский учебник).

2. Салаватулина Л. Р., Гнатышина Е. В. Смешанное обучение Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. – Челябинск: Южно-Уральский научный центр РАО, 2022. – 156 с.

3. Хорн М., Стейкер Х. Смешанное обучение. Использование прорывных инноваций для улучшения школьного образования [Электронный ресурс]. – URL: [http://imc-ya72.ru/images/1\\_4.pdf](http://imc-ya72.ru/images/1_4.pdf) (дата обращения: 26.11.2023).

4. Шведченко А. Что такое «Перевернутый класс» и как эту методику используют в России. И можно ли обойтись без учебников [Электронный ресурс] // Учебно-информационная российская образовательная платформа «Мел». – URL: [https://mel.fm/ucheba/shkola/928534-flipped\\_classroom?ysclid=l8u2uyvaqr904507266](https://mel.fm/ucheba/shkola/928534-flipped_classroom?ysclid=l8u2uyvaqr904507266) (дата обращения: 17.11.2023).

Научный руководитель – Г. Н. Некрасова,  
доктор педагогических наук, профессор кафедры  
технологии и методики преподавания технологии,  
Вятский государственный университет

Scientific supervisor – G. N. Nekrasova,  
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department  
of Technology and Methods of Teaching Technology,  
Vyatka State University

**Галина Николаевна Некрасова**

*Доктор педагогических наук, профессор кафедры технологии  
и методики преподавания технологии,  
Вятский государственный университет, г. Киров*

**МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»  
МАГИСТРАНТАМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В статье изложены основные методические компоненты дисциплины «Международные стандарты инженерного образования», содержание лекционных вопросов и практической деятельности, формы учебного взаимодействия. Данная дисциплина изучается магистрантами первого курса, обучающимися по программе «Инновационные процессы в технологическом образовании».

*Ключевые слова:* технологическое образование, международные стандарты, магистерская программа.

**Galina Nikolayevna Nekrasova**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Technology  
and Methods of Teaching Technology, Vyatka State University, Kirov*

**THE METHODOLOGY OF STUDYING THE DISCIPLINE  
“INTERNATIONAL STANDARDS OF ENGINEERING EDUCATION”  
BY UNDERGRADUATES OF TECHNOLOGICAL EDUCATION**

The article describes the main methodological components of the discipline “International Standards of Engineering Education”, the content of lecture questions and practical activities, forms of educational interaction. This discipline is studied by first-year undergraduates studying under the program “Innovative processes in technological Education”.

*Keywords:* technological education, international standards, master's degree program.

Программа магистратуры «Инновационные процессы в технологическом образовании» по подготовке специалистов в области педагогического образования в Вятском государственном университете предполагает изучение ряда дисциплин профессионального модуля, которые ориентируют обучающихся в системе современного инженерного образования. В частности, такие дисциплины учебного плана: «Инновационное содержание, средства и методы технологического образования», «Международные стандарты инженерного образова-

ния», «Цифровая среда технологического образования», «Автоматизированные системы конструирования», «Современные материалы технологической сферы». Все изучаемые дисциплины развивают у студентов инженерное мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляющееся на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-техническое, преобразующее, творческое, социально-позитивное отношение к современным технологиям.

В статье дается характеристика содержательной структуры дисциплины «Международные стандарты инженерного образования». Изучение дисциплины предполагает лекционные и практические занятия с большой долей самостоятельной работы магистрантов. На изучение отведено 30 аудиторных часов и 78 часов на самостоятельную работу, всего 3 зачетные единицы. Тематический план дисциплины представлен в таблице.

Таблица

**Тематическое планирование дисциплины**

Тема образовательного модуля	Лекция	Практическая и самостоятельная работа	
		1	2
Предметная область «Технология» как основа инженерного образования в школе	Государственное значение реформирования технологического образования школьников Предметная область «Технология» как основа инженерного образования в школе Техника и технологии современного производства и сферы услуг	1. Изучение возможности и реализации инженерной подготовки школьников согласно последней версии ФГОС школы 2. Разработка модели инженерного образования, интегрированного в общую технологическую подготовку школьников: содержание, средства, методы, оценка образовательных результатов (класс как объект моделирования на выбор)	3
Международные стандарты инженерного образования	Перспективы развития инженерного образования: инициатива CDIO	Анализ Международного проекта по реформированию инженерного образования «Инициатива CDIO»	
STEM-подход в инженерном образовании	STEM-подход как инновация в технологической подготовке	1. Изучение мирового опыта применения STEM-подхода в инженерном образовании. 2. Анализ примеров использования STEM-образования в образовательном учреждении	

*Окончание табл.*

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Центры технологического образования «Точка роста»	Реализация образовательных программ по учебному предмету «Технология» с использованием оборудования технологического центра «Точка роста»	Анализ деятельности Центров технологического образования «Точка роста» (объект анализа по выбору)
Чемпионаты по профессиональному мастерству по стандартам WorldSkills	Организация и проведение Чемпионатов и демонстрационного экзамена по системе стандартов WorldSkills Russia	1.Изучение стандартов WorldSkills для проведения Чемпионатов по профессиональному мастерству 2.Организация и проведение демонстрационного экзамена по системе стандартов WorldSkills Russia

Ключевой темой дисциплины является изучение Международного проекта по реформированию инженерного образования под названием «Инициатива CDIO», который был запущен в октябре 2000 г. [1]. Задачей данного проекта является предоставление студентам инженерных специальностей такого образования, которое подчеркивает инженерные основы, изложенные в контексте жизненного цикла реальных систем, процессов и продуктов. Таким образом, идеологией CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate) является освоение студентами инженерной деятельности в соответствии с моделью «Задумай – Спроектируй – Реализуй – Управляй». В 2018 году была создана Национальная сеть CDIO России, которая объединяет усилия вузов по распространению и совершенствованию методологии CDIO в российском инженерном образовании. Международные стандарты в инженерной подготовке имеют важное значение для изучения и распространения лучших практик инженерного образования. Подобный подход в инженерной подготовке нацелен на усиление практической направленности обучения будущих инженеров, а также введение системы проблемного и проектного обучения. Заметим, что в настоящее время проектный подход является характерной чертой технологической подготовки российских школьников.

Особое внимание при освоении дисциплины уделяется рассмотрению STEM-подхода в качестве интегративной основы при проектировании инженерных объектов [2; 3]. Кроме этого, в рамках практической работы магистранты знакомятся с деятельностью технологических центров «Точек роста», которые в школьном технологическом образовании оказывают немаловажное зна-

чение в материальном обеспечении уроков технологии, и дают возможности для углубленной технологической подготовки в освоении основ инженерного проектирования с использованием современного оборудования.

Таким образом, данная дисциплина расширяет представление магистрантов о мировом инженерном образовании, о принципах, задачах технологической подготовки российских школьников в соответствии с мировыми тенденциями, предоставляет возможности для изучения условий по формированию технологической грамотности.

### **Список литературы**

1. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информационно-методическое издание / пер. с анг. и ред. А. И. Чучалина, Т. С. Петровской, Е. С. Кулюкиной. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 17 с.
2. Семенова Д. А. Особенности, опыт и преимущества внедрения STEAM-технологии в подготовку учащихся основной школы // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – 2022. – Т. 19, № 2. – С. 146–156.
3. Кротенко Т. Ю. STEM-подход: необходимость и перспективы дисциплинарной конвергенции в инженерном образовании // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – 2023. – № 4. – С. 171–183.

УДК 372.851

### **Валентина Александровна Полехина**

*Студентка 2 курса магистратуры, направление «Профессиональное обучение (по отраслям)», профиль «Цифровизация в управлении образованием», Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

### **Игорь Витальевич Сартаков**

*Кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных систем и цифрового образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

В статье рассматриваются вопросы цифровой трансформации современного образования, формирования цифровой образовательной среды. Выделены особенно-

сти использования цифровой образовательной среды в процессе обучения математике на примере различных образовательных платформ.

*Ключевые слова:* цифровизация, образование, сквозные цифровые технологии, цифровая экономика, цифровая образовательная среда, образовательная платформа.

**Valentina Alexandrovna Polekhina**

*2nd year master's student, direction Vocational training (by industry), profile "Digitalization in education management", Institute of Physics, Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Igor Vitalievich Sartakov**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of Department information systems and digital education, Institute of Physics, Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS IN BASIC SCHOOL**

The article discusses issues of digitalization in modern education, the formation of a digital educational environment. The features of using the digital educational environment in the process of teaching mathematics are considered, using the example of various educational platforms.

*Keywords:* digitalization, education, end-to-end digital technologies, digital economy, digital educational environment, educational platform.

Цифровизация является профилирующей тенденцией в современном образовании. Правительством Российской Федерации была утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации». В программе выделено 5 базовых направлений развития цифровой экономики, одним из которых является «Кадры и образование». «Главными целями этого направления являются: «совершенствование системы образования, которая должна обеспечивать цифровую экономику компетентными кадрами; создание системы мотивации по освоению необходимых компетенций и участию кадров в развитии цифровой экономики России» [1].

С каждым годом младшее поколение все больше взаимодействует с различными техническими средствами: компьютерами, планшетами, смартфонами и тому подобное; активно использует их функционал и возможности, иногда заменяя привычные для старших поколений высокозатратные по времени дей-

ствия для получения информации на нажатие одной кнопки, в связи с чем скорость получения информации становится быстрее, свободное время увеличивается и его можно потратить для более глубокого изучения вопроса (темы). Учитывая этот факт, включение ЦТ в процесс обучения математике и в процесс обучения в целом является «*рациональным решением, способным вывести образование на новый уровень, увеличить мотивацию обучающихся к изучению математики, повысить уровень математической грамотности*» [2].

Образование – одна из тех сфер, в которой ведется активное использование информационных технологий. Современная образовательная организация оснащена компьютерами, ноутбуками, проектором, интерактивными досками и панелями. Некоторые организации оснащены инструментами для робототехники, техническими средствами с поддержкой AR, VR и так далее. Обязателен доступ в интернет. Куркина Н. Р., Стародубцева Л. В. делают акцент на том, что «*цифровые технологии только дополняют традиционное образование, позволяя сделать его более динамичным и эффективным и разнообразить сменой видов деятельности на уроке*» [2].

Авадаева И. В., Анисимова-Ткалич С. К., Везетиу Е. В. понимают под цифровую образовательную среду как «*...информационно-образовательное онлайн-пространство, созданное и управляемое с помощью средств информационно-коммуникационных технологий для решения образовательных задач и саморазвития всех участников образовательного процесса*» [3].

Куччаев Р. М., Мальсагов Б. С., Чолаев А. Х. определяют «*множество разных вариантов использования цифровой среды в образовании. Обычно это онлайн-курсы, вебинары, обучение на платформе Moodle и тому подобное*» [4].

Симакова Ю. Б., Симаков М. А. указывают, что «*методика обучения математике с применением дистанционных образовательных технологий состоит из трех компонентов: учебного, развивающего и воспитательного*» [5].

Такие авторы как Зимнякова Т. С., Ларин С. В., Сартаков И.В., Жданов А. А., Чиркова С. А., Варанкина В. И., Чикова О.А., Каменев Р. В., Печенева И. А. в своих работах [6, 7, 8, 9, 10] акцентируют внимание не только на использовании технических средств в обучении, но и на особенностях прикладного использования образовательных платформ, определяя это как «*ограниченный, личностно ориентированный интернет-ресурс, посвященный вопросам образования и саморазвития и содержащий учебные материалы, которые предлагаются пользователям на тех или иных условиях*» [11].

1. GeoGebra. Программа представляет своеобразную «мастерскую по изготавлению анимационных рисунков, и надо лишь узнать, и запомнить, под какой кнопкой скрывается нужный инструмент» [6].

2. Российская электронная школа. На портале демонстрируются кейсы по темам школьного курса математики. Урок делится на пять этапов: мотивации, объяснения, тренировки, контроля и дополнительной информации. Рассматриваемая платформа дает «возможность «привязать» к себе учеников, сформировать ученические группы, составить расписание и организовать прохождение уроков, оценивать и назначать домашние задания» [6].

3. ЯКласс. Популярный ресурс содержащий теоретический материал по школьной программе; практические задания для выработки прикладных навыков и проверочные работы для контроля усвоения знаний, умений и навыков. Учащиеся имеют возможность самостоятельно освоить тему, выполнить тренировочную работу и в завершении приступить к решению задач итоговой проверки. Большим плюсом данного ресурса является то, что учителю можно использовать «готовые проверочные работы либо составлять собственные, можно ограничить время выполнения заданий и количество попыток, можно самостоятельно установить баллы за каждое задание» [7].

3. «Математические этюды». Демонстрируются этюды, выполненные с применением отечественного программного обеспечения, в увлекательной форме показывающие возможности математики [9].

4. Онлайн графический калькулятор Desmos. Программа, которая дает возможность позволяет построить «графики по формуле функции, «графически решать системы уравнений, неравенства, преобразовывать функции» [9].

Несомненно, применение цифровых технологий на уроках математики – интересная практика. Это один из эффективных способов активизировать познавательную активность на уроке, позволяет существенно экономить время на объяснение нового материала и организовать самостоятельную работу учащихся.

### **Список литературы**

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 10.03.2024).

2. Куркина Н. Р., Стародубцева Л. В. Цифровые технологии как фактор повышения эффективности образовательного процесса // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. – 2018. – № 1. – С. 14–17.

3. Агадаева И. В., Анисимова-Ткалич С. К., Везетиу Е. В. [и др.] Методологические основы формирования современной цифровой образовательной среды. – Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука», 2018. – 174 с.

4. Кучкаев Р. М., Мальсагов Б. С., Чолаев А. Х. Роль цифровой среды обучения в современном образовании // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 6 (85). – С. 388–390.
5. Симакова Ю. Б., Симаков М. А. Применение дистанционных образовательных технологий на уроках математики // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2021. – № 2 (42). – С. 140–147.
6. Чиркова С. А., Варанкина В. И. Использование информационных технологий при организации самостоятельной работы школьников в обучении математике // Advanced science. – 2020. – № 1 (16). – С. 46–50.
7. Зимнякова Т. С., Ларин С. В., Ларина Е. И. Особенности использования цифровых образовательных ресурсов в обучении математике и физике // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. – 2019. – № 2 (48). – С. 26–32.
8. Чикова О. А., Каменев Р. В., Сартаков И. В. Интеллектуальный анализ данных с использованием искусственных нейронных сетей в научно-методических проектах: реализация и оценка результата // Педагогическая информатика. – 2023. – № 3. – С. 5–30.
9. Круподерова Е. П., Круподерова К. Р., Печенева И. А. Организация «перевернутого обучения» математике в условиях предметной цифровой образовательной среды // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 67 (4). – С. 229–231.
10. Жданов А. А. Разработка базовых принципов дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – 2020. – № 3. – С. 220–228.
11. Тиунова Н. Н. Образовательные платформы как средство интенсификации профессиональной подготовки студентов колледжа // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2016. – № 2 (22). – С. 103–108.

УДК 373.55

**Елена Владимировна Рогалева**

*Кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой технологий,  
предпринимательства и методик их преподавания,  
Иркутский государственный университет, г. Иркутск*

**Людмила Робертовна Третьякова**

*Кандидат педагогических наук, доцент кафедры технологий,  
предпринимательства и методик их преподавания,  
Иркутский государственный университет, г. Иркутск*

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ НАГЛЯДНОСТИ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ (НА ПРИМЕРЕ МОДУЛЯ «РАСТЕНИЕВОДСТВО»)**

В статье рассмотрены методологические основы применения наглядных средств обучения на уроках технологии. Перечислены основные функции, дидактиче-

ские и санитарно-гигиенические требования к разработке и использованию средств наглядности. На примере изучения модуля «Растениеводство» предметной области «Технология» показаны возможности их применения. Приведен перечень рекомендуемых наглядных пособий, сопровождающих изучение модуля «Растениеводство».

*Ключевые слова:* средства наглядности, наглядные средства обучения, наглядные пособия, уроки технологии.

**Elena Vladimirovna Rogaleva**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department of Technology, Entrepreneurship and Teaching Methods,  
Irkutsk State University, Irkutsk*

**Ludmila Robertovna Tretyakova**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Technology,  
Entrepreneurship and Teaching Methods, Irkutsk State University, Irkutsk*

## **FEATURES OF THE DEVELOPMENT AND APPLICATION OF VISUAL AIDS IN TECHNOLOGY LESSONS (USING THE EXAMPLE OF THE MODULE “CROP PRODUCTION”)**

The article discusses the methodological foundations of the use of visual learning tools in technology lessons. The main functions, didactic and sanitary requirements for the development and use of visual aids are listed. Using the example of studying the module “Crop production” of the subject area “Technology”, the possibilities of their application are shown. The list of recommended visual aids accompanying the study of the module “Crop production” is given.

*Keywords:* visual aids, visual teaching aids, visual aids, technology lessons.

Наглядность может и должна применяться на всех этапах процесса обучения, однако, как отмечает Л.С. Выготский, «эффективность «золотого» принципа напрямую зависит от разнообразия и своевременности использования видов наглядности» [1]. Усольцев А. П. предлагает обобщить все известные в научной литературе функции наглядности и выделить две основные, выполнение которых будет достаточно для реализации «золотого принципа дидактики» в современном образовательном процессе:

1. Наглядность должна служить средством формирования компонентов мыслительной деятельности в форме образов, развития умений оперировать ими и включать их в более сложные структуры мышления.

2. Средства наглядности должны включаться непосредственно в конкретный процесс обучения [2].

Таким образом первая функция наглядности создает необходимые условия для осуществления самого процесса познания, в то время как выполнение второй функции позволяет обеспечить его (процесса) продуктивность.

Происходящие изменения в информационной и технической сфере жизни общества формируют новой понимание понятия наглядности. На учебных занятиях активно используются медийные средства, которые ограничивают демонстрацию объектов в пределах визуального уровня восприятия, тем самым происходит доминирование так называемой «экранной культуры». Необходимо помнить, что структурированное и оформленное наглядное пособие способно привлекать к работе мыслительную деятельность обучающегося, что делает изучаемый им учебный материал более доступным и систематизированным.

Из выше представленных функций наглядности, предложенных А. П. Усольцевым можно определить основные требования, предъявляемые к наглядным пособиям. Первая функция наглядности предполагает создание условий для познания, следовательно, любое наглядное пособие должно быть: привлекающим внимание обучающегося, понятным и достоверным. Вторая функция определяет продуктивность процесса познания, из чего можно сделать следующие выводы:

- наглядное пособие не должно содержать постороннюю информацию, отвлекающую от процесса познания;
- главная информация должна выделяться;
- объем информации не должен быть избыточным для возрастных возможностей обучающихся;
- цветовая насыщенность должна быть умеренной;
- оформление должно быть актуальным в отношении тематики представляемой информации [2].

Отдельно стоит обратить внимание на требования к применению наглядных пособий в учебном процессе. Эти требования можно разделить на дидактические и санитарно-гигиенические.

Из дидактических требований к использованию средств наглядности следует выделить следующие:

- пособия, которые предполагаются к применению на уроке, должны быть заранее подобраны, проверены относительно своей работоспособности или повреждений и сложены в порядке их использования;
- работа с наглядным пособием обязательна, но не должно восприниматься как декор помещения;
- важно избегать перенасыщения наглядностью, особенно если используются наглядные пособия одного типа;

- демонстрация наглядных пособий должна быть своевременной, после окончания работы с пособием его необходимо убрать;
- во время демонстрации наглядного пособия необходимо стоять лицом к учащимся, чтобы следить за их реакцией;
- если демонстрируемый объект мал, можно использовать оптическое увеличение или организовать рассмотрение в группах у демонстрационного стола;
- все пояснения, предполагающиеся как сопровождение наглядного пособия, необходимо продумать заранее.

При рассмотрении санитарно-гигиенических требований, можно сделать акцент на положении о необходимости чередования различных видов учебной работы во время урока.

Особенности применения средств наглядности на учебных занятиях по модулю «Растениеводство» вытекают из специфики содержания модуля и предполагаемых предметных результатов. В целом, к особенностям изучения предметной области «Технология» можно отнести обязательное требование наличия практической деятельности, в процессе которой у обучающихся должны формироваться простейшие трудовые навыки. Следовательно, часть из проектируемых наглядных пособий по модулю «Растениеводство» может включать в себя наборы для практических работ.

Выбор натуральных или живых средств наглядности должен учитывать обязательный уровень безопасности педагогического процесса. Среди частных требований можно выделить следующие:

- грунт для практической работы необходимо или обработать самостоятельно (например, прокалить в духовом шкафу), или приобрести готовый к употреблению в специальном магазине;
- вода должна быть питьевой или отстоянной не меньше двух суток;
- не допускается использование ядовитых растений, растений с ярким запахом или представляющих опасность для аллергиков;
- образцы культур, непосредственное взаимодействие с которыми нежелательно, должны быть подготовлены до начала работы с обучающимися (к таким средствам наглядности относятся временные препараты для микроскопа с различными видами плесени);
- бутылочки с образцами минеральных удобрений должны быть плотно закупорены либо заклеены, чтобы исключить прямой контакт учащихся с опасными веществами.

Подчеркивая интегрированные межпредметные связи модуля «Растениеводства», например, с биологией, можно включить графическое наглядное пособия (ботанические зарисовки), которое позволит расширить виды работы с наглядным пособием ( поиск групповых признаков у представителей культуры, расширение кругозора). При этом важно правильно расставить акценты, чтобы метапредметные включения не рассеивали внимание обучающихся, а направляли его и помогали сосредоточиться на ключевой информации модуля.

Профориентационная работа также накладывает определенный отпечаток на проектирование предметов наглядности для изучения модуля «Растениеводство». Поскольку в задачи педагога входит повышение интереса обучающихся к профессиям агросфера, следовательно, подача информации, освещющей современное фермерство и научную аграрную среду, должна быть интересной, доступной и привлекательной для аудитории. Одним из оптимальных наглядных пособий, позволяющим продемонстрировать особенности той или иной профессии, является короткий документальный фильм.

Проблема может заключаться в том, что готовых материалов для работы со школьниками нет, а существующие документальные видеоматериалы содержат много побочной информации, выражение негативного отношения к предмету изучения, ненормативную лексику и т.д. Поэтому подготовка наглядного пособия может заключаться в его обработке в специальных программах и сервисах, позволяющих избавить материал от ненужной или опасной информации, а также создать собственный продукт из самостоятельно снятых материалов.

Также важно отметить, что часть практических работ модуля «Растениеводство» предполагает применение технически сложного или дорогостоящего оборудования, а также специальных условий для проведения работы, что затрудняет реализацию принципа наглядности. И если культивирование вешенок еще доступно в организации, то микропланирование растений требует использования ламинарбокса и поддержания стерильной среды. В таком случае в федеральной рабочей программе по технологии рекомендуется сотрудничество с организациями, способными предоставить помещения и оборудование для проведения практических работ [3]. К данным организациям относятся различные технопарки (например, мобильная сеть детских технопарков «Кванториум»), а также «Точки роста». Подход сетевого взаимодействия должен благоприятно сказываться на качестве общего школьного образования, повышать интерес учащихся к технической сфере и помогать в реализации учебных программ школам, не имеющим специальных помещений и оборудования.

В качестве наглядных пособий, сопровождающих изучение модуля «Растениеводство», из общего числа разновидностей были выбраны следующие: плакаты (на них можно поместить QR-код, играющий роль ссылки на созданный сайт, на котором представлена подробная информация об основных элементах плаката); живые растения; интерактивные презентации (их можно расположить в облачном хранилище); стенд с ручными орудиями труда (например, «Малые садовые ручные инструменты» на котором с экономии места можно воспользоваться QR-кодом, который будет играть роль проводника на сайт, содержащий более подробную информацию об орудиях труда.); короткие документальные тематические фильмы; коллекции; наборы для практикумов; интеллект-карта; интерактивные игры с использованием ЭСО; печатные карточки для игр; карты инструкционные; временные препараты для микроскопа; модели; живой мицелий грибов; сосуд с одноклеточными водорослями; прочие натуральные предметы.

Обобщив все высказанное, можно сделать вывод, что содержание принципа наглядности и подход к нему претерпевают изменения, которые необходимо учитывать в организации современного образовательного процесса. Развитие возможностей информационно-коммуникационных технологий, с одной стороны, привнесло в образовательный процесс новые виды наглядных пособий, с другой, вытеснение натуральной наглядности в обучении приводит к сужению спектра задействованных органов чувств, что отрицательно сказывается на эффективности усвоения знаний обучающимися. Сама же ценность «золотого» принципа остается неоспоримой и в наши дни.

Специфика содержания модуля «Растениеводство» и характер предметной дисциплины «Технология» в целом неизбежно накладывают отпечаток на требования к проектированию наглядных пособий. Работа с разнообразными материалами и веществами, большая практическая составляющая занятий, профориентационная работа, межпредметное содержание дисциплины – все это требует от педагога тщательного подбора средств наглядности и способов их применения.

### **Список литературы**

1. Выготский Л. С. Собрание сочинений: в 6 т. Т. 6. Научное наследство / под ред. М. Г. Ярошевского. – М.: Педагогика, 1984. – 400 с.
2. Усольцев А. П., Шамало Т. Н. Наглядность и ее функции в обучении // Педагическое образование в России. – 2016. – № 6. – С. 102–109.
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 16 ноября 2022 г. № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405897655/> (дата обращения: 04.03.2024).

**Михаил Александрович Червонный**

*Доктор педагогических наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике, Томский государственный педагогический университет, г. Томск*

**Юлия Константиновна Пенская**

*Кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики, теории и методики обучения математике,*

*Томский государственный педагогический университет, г. Томск*

**КУРС «STEAM В ОБРАЗОВАНИИ»  
ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА<sup>1</sup>**

Представлена разработка курса «STEAM в образовании» для магистрантов педагогического профиля. Изложена идея курса, содержание интерактивных лекций и практических занятий на базе технопарка педагогического вуза. При реализации курса учитывались особенности обучающихся и региона (образование, педагогический опыт, программы развития и сооружения сферы науки). Особая роль отводится ознакомлению обучающихся с технологиями реализации STEAM-парадигмы и разработкой авторских образовательных STEAM-инициатив.

*Ключевые слова:* STEAM-образование, инженерное образование школьников, подготовка учителя, курс по выбору.

**Mikhail Alexandrovich Chervonnyy**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics and Methods, Tomsk State Pedagogical University, Tomsk*

**Yulia Konstantinovna Penskaya**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Theory and Methods of Teaching Mathematics, Tomsk State Pedagogical University, Tomsk*

**THE COURSE “STEAM IN EDUCATION” FOR UNDERGRADUATES  
OF A PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

The development of the course “STEAM in education” for undergraduates of a pedagogical profile is presented. The idea of the course, the content of interactive lectures and practical exercises on the basis of the technopark of the pedagogical university are presented. When implementing the course, the needs of students and the region (education, peda-

<sup>1</sup> Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-00577, <https://rscf.ru/project/23-28-00577/>

gogical experience, programs for the development and construction of the field of science) were taken into account. A special role is given to familiarizing students with the technologies of implementing the STEAM paradigm and developing author's educational initiatives.

*Keywords:* STEAM education, engineering education of schoolchildren, teacher training, elective course.

Стремительное развитие естественных, социальных, гуманитарных наук вкупе с технологиями, обеспечивающими как продвижение самих наук, так организацию сложных производственных процессов, требует отражения на разных уровнях образования посредством реализации обновленных и новых образовательных технологий. При этом процесс формирования представления о современном научно-технологическом укладе, должен базироваться на реализации школьниками проектно-исследовательской деятельности, освоения элементарных основ инженерии. Именно в этом случае развитие инженерного образования обеспечивает особые связи знания естественных наук, основ математики, ИК-технологий и социогуманитарного знания, что раскрывает новые перспективы применения предметного и межпредметного знания [1].

Вместе с необходимостью отражения нового синтеза наук и технологий, в частности для системы высшего образования важно удовлетворять запросы на подготовку по специальностям, актуализированным региональными (Томскими) научноемкими производствами и учреждениями науки. Программы общеобразовательных школ также, во-многом становятся ориентированными на удовлетворение потребностей региональной экономики. Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что запросам развития науки, инженерии и образования полностью соответствует развивающаяся образовательная STEAM-парадигма, базирующаяся, во-многом на идеях отечественного политехнического образования школьников.

Для раскрытия возможностей STEAM-парадигмы будущим и действующим учителям был разработан практико-ориентированный курс по выбору «STEAM в образовании» для обучающихся в педагогической магистратуре по профилю «Методические системы и технологии в предметном обучении (химии; биологии; математике; физике; информатике; английскому и немецкому языкам; истории и обществознанию; безопасности жизнедеятельности; технологии).

*Для разработки и реализации курса были положены следующие принципы:*

- Учет региональных особенностей развития науки и образования. Во-первых, учет регионального образовательного опыта реализации STEAM-парадигмы на разных уровнях образования (детский сад, школа, вуз, дополнительное образование).

тельное образование). Во-вторых, ознакомление обучаемых с особыми региональными объектами науки, производства, образования. В частности, учитывалось строительство научного объекта – мегасайнс – Сибирского кольцевого источника фотонов, в разработке которого участвуют томские специалисты.

- *Ознакомление с конкретными образовательными технологиями STEAM-парадигмы.* Курс построен на основе ознакомления с конкретными технологиями, применяемыми в STEAM-образовании, в том числе с учетом нашего опыта их применения в Томском государственном педагогическом университете. Так магистранты знакомились с технологиями: технологией реализации проектно-исследовательской деятельности; технологией создания Машин Голдберга [2], разработки инженерных книг [3] и визуализации решений [4].

- *Учет особенностей контингента обучаемых.* Так особенностями контингента обучаемых выступили: различная образовательная база подготовки, разный профиль и опыт обучаемых, аффилиация с различными образовательными и научно-образовательными учреждениями, представленность различными районами Томской области и другими регионами РФ. Также занятия проводились для как для очных, так и для дистанционных групп.

- *Реализация занятий на базе Технопарка универсальных педагогических компетенций педагогического вуза.* Для занятий используется приборная база лаборатории межпредметных исследований, лабораторные комплексы по естествознанию (ЛКЕ) лаборатории естествознания и конвергентных исследований, цифровое оборудование методических кабинетов физики, биологии и химии Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Г. А. Псахье ТГПУ.

На основе перечисленных принципов была разработана теоретическая и практическая часть курса.

Так *теоретические основы STEAM-парадигмы* были разработаны и представлены лекционной частью курса на 20 академических часов, и включали в себя 10 интерактивных лекций. Интерактивность лекций обеспечивалась полидиалогами, предполагала включение видеофрагментов, демонстрацию презентаций, проектов и экспериментальных установок и т.п. Ниже представлены десять тем интерактивных лекций с описанием соответствующего содержания.

1. *Развитие STEAM-в текущем году.* Понятие STEAM-образования. Парадигма современной науки как парадигма образования. Ценность инженерного образования и современные подходы к нему. История появления и смысловой нагрузки элементов акронима STEAM. Масштабы подготовки по STEAM-специальностям в разных странах. Реализация STEAM по уровням образования. STEAM-подход в педагогических и непедагогических вузах России.

2. *Готовность учителей к освоению образовательных технологий.* Дан-ные об исследовании практики применения учителями региона образователь-ных технологий. Мнения учителей относительно традиционных и инновацион-ных образовательных технологиях. Какими должен обладать выпускник педа-гического вуза. Исследования о развитии интегрированных курсов. Данные о внедрении STEAM-образования в образовательных практиках региона.

3. *Современная роль технологий в науке. NBICS-технологии.* Конверген-ция наук и технологий. Визуализация процессов конвергенции в науке и техни-ке. ИКТ и нанотехнологии. Закон Мура и развитие компьютеров на разных ос-новах. Проект «Blue Brain Project». Биотехнологии. Когнитивные технологии. Развитие социогуманитарных технологий. Курчатовский NBICS-центр. Пред-назначение технопарка универсальных педагогических компетенций педагоги-ческого вуза.

4. *Природообразные технологии.* Структурная диагностика. Природные аналоги технических решений. Работа природы на молекулярном уровне. Пер-спективы атомно-молекулярного конструирования. Конвейер будущего. Источ-ники синхротронного излучения. Рентгеновский лазер на свободных электронах. Сибирский кольцевой источник фотонов. Времяразрешающие исследования.

5. *Зарубежные и отечественные практики реализации STEAM-образования.* STEAM-образование в северной Америке. STEAM-образование в европейских странах. STEAM-образование в африканских странах. STEAM-образование в странах ближней, средней, юго-восточной Азии и Австралии. STEAM-образование в России.

6. *Цифровые датчики и лаборатории в быту, технике и науке.* Примене-ние цифрового оборудования в повседневной жизни и в технике. Применение датчиков в науке, цифровые станции Сибирского кольцевого источника фотонов. Датчики и управляющие цифровые лаборатории. Основные датчики смартфона, смартфоника. Оснащение школ цифровыми лабораториями.

7. *Компонент ARTs при реализации STEAM-образования.* Технологии на основе ARTs в STEAM-образовании. Создание исторических новелл как STEAM-проектов. STEAM-проекты на уроках литературы. 3D-печать матема-тических решений. Дизайн проектных решений школьников и студентов в STEAM-образовании.

8. *Проектно-исследовательская деятельность как технология реализа-ции STEAM-подхода.* Обоснование актуальности проекта (исследования), необ-ходимости реализации. Постановка проблемы и формулировка названия. Выбор объекта и предмета проектирования (исследования). Выдвижение способа реа-лизации (гипотезы исследования). Определение задач и методов. Планирова-

ние. Создание установки или модели (макета, прототипа и т.п.), проведение исследования. Проверка, обработка результатов, выводы. Подготовка к конференциям и конкурсам.

9. *Технологии реализации STEAM: игровые (ИКТ, сборка машины Голдберга и др.).* Понятие машины Голдберга. Виды конструкций машин Голдберга. Линейная машина. Комбинация линейных машин (книжка). Объемная бескаркасная машина. Как вписать многое в малое. Каркасные машины. Машины Голдберга с использованием естественнонаучных процессов (физических, биологических, химических и др.).

10. *Технологии реализации STEAM: написание инженерной книги.* Инженерная книга: формируем лицо и содержание, рассматриваем варианты и собираем отзывы, неотъемлимый компонент соревнований, тенденции.

*Практические основы STEAM-парадигмы* были разработаны для реализации во второй части курса на практических занятиях в форме семинаров, конструкторской деятельности, разбора проектов, проведения экспериментов и т.д.

*Самостоятельная работа по курсу* запланирована таким образом, чтобы деятельность обучающихся в магистратуре была направлена, во-первых, на изучение практик реализации STEAM-парадигмы того уровня образования, который соответствует области профессиональной деятельности обучаемого или на исследование возможностей применения данной парадигмы в деятельности (профессии) обучаемого не связанной с системой образования, во-вторых, каждый магистрант должен разработать свой инициативный STEAM-проект или применить освоенные технологии STEAM для работы с детьми.

Реализация курса доказывает эффективность его содержательных линий, и проявляет дальнейшие перспективы STEAM образования в педагогическом вузе, так: появляется осознание ценности подхода в деятельности будущего и действующего учителя, обеспечивается возможность овладения и внедрения элементов современного инженерного образования на всех уровнях, демонстрируется успешность разработок STEAM-проектов магистрантов на конкурсах. Исключительную ценность для обучающихся представляют апробированные ранее в вузе технологии реализации STEAM-образования: проектно-исследовательской деятельности; создания Машин Голдберга, разработки инженерных книг, визуализации решений [3].

### **Список литературы**

1. Червонный М. А. Власова А. А. Исследование конвергентного обучения в школьном образовании при подготовке учителей // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2022. – № 5 (223). – С. 123–131. DOI: 10.23951/1609-624X-2022-5-123-131.

2. Шнерх А. Виды конструкций машин Голдберга [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.goldbergclub.ru/vidy-mashin> (дата обращения: 06.01.2022).
3. Салахова А. А. РобоФест: Инженерная книга. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 107 с.
4. Червонный М. А., Савина О. В., Карпенко А. И. Art-математика с использованием 3D-технологий // Информатика в школе. – 2023. – № 6 (185). – С. 71–77. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-6-71-77.

УДК 372.862

**Виктор Юрьевич Шурыгин**

*Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики,  
Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
Елабужский институт (филиал), г. Елабуга*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

В статье рассматриваются особенности организации самостоятельной работы студентов при изучении технических дисциплин средствами LMS Moodle на примере курса «Теоретическая механика». Представлена структура и основные элементы соответствующего цифрового образовательного ресурса, обеспечивающего дистанционную поддержку всех видов учебной работы.

*Ключевые слова:* теоретическая механика, цифровой образовательный ресурс, самостоятельная работа.

**Viktor Yurievich Shurygin**

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Physics, Kazan (Volga Region) Federal University,  
Yelabuga Institute (branch), Yelabuga*

## **ORGANIZATION OF STUDENTS' INDEPENDENT WORK IN THE PROCESS OF MASTERING TECHNICAL DISCIPLINES**

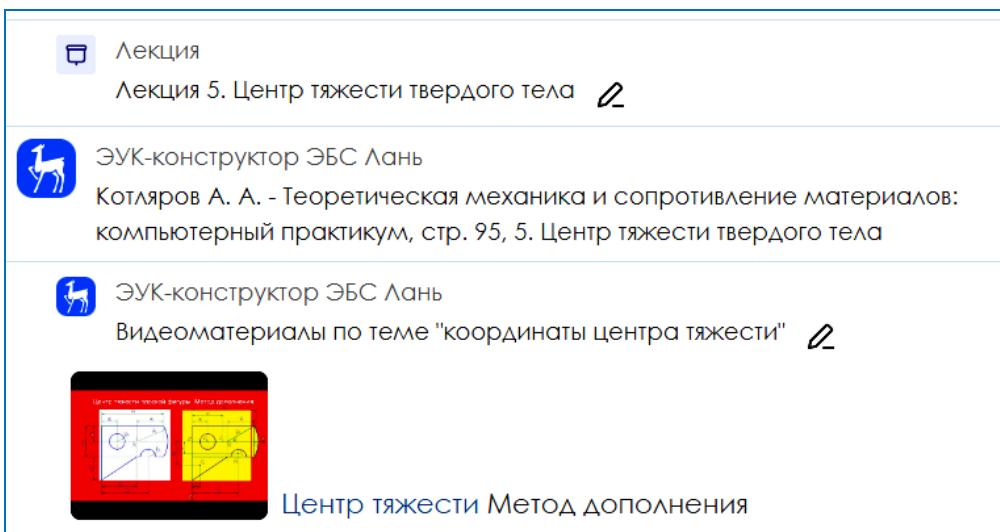
The article deals with the peculiarities of organizing independent work of students in the study of technical disciplines by means of LMS Moodle on the example of the course “Theoretical Mechanics”. The structure and main elements of the corresponding digital educational resource providing distance support for all types of academic work are presented.

*Keywords:* theoretical mechanics, digital educational resource, independent work.

Бурное развитие современных информационных технологий оказывает определяющее влияние на трансформацию методов обучения. На смену традиционному непосредственному взаимодействию педагога и обучающегося приходят различные модели смешанного обучения, предполагающие опосредованное взаимодействие участников образовательного процесса через некоторый контент. В подавляющем большинстве российских вузов для реализации данной концепции широко используются цифровые образовательные ресурсы (ЦОР), разрабатываемые преподавателями на платформе LMS Moodle [1-3]. Популярность данной системы объясняется, в частности, тем, что она обладает широкими возможностями для эффективной организации самостоятельной работы студентов при выполнении всех видов учебной деятельности [4].

При изучении одной из базовых технических дисциплин – теоретической механики основными видами учебной работы являются изучение необходимого теоретического материала и овладение навыками решения задач. Для дистанционной поддержки данного курса нами достаточно давно разработан ЦОР, который постоянно совершенствуется и активно используется в учебном процессе.

Для активизации самостоятельного изучения студентами теоретического материала наибольшую эффективность показали элементы «Лекция» (см. Рисунок 1). Они представляют собой чередование небольших фрагментов теоретического материала (который может быть представлен в различной форме, например, видеороликом) и тестовых вопросов, контролирующих усвоение обучающимися теоретического материала. Система автоматически отслеживает и оценивает учебную траекторию каждого студента.



Лекция  
Лекция 5. Центр тяжести твердого тела

ЭУК-конструктор ЭБС Лань  
Котляров А. А. - Теоретическая механика и сопротивление материалов: компьютерный практикум, стр. 95, 5. Центр тяжести твердого тела

ЭУК-конструктор ЭБС Лань  
Видеоматериалы по теме "координаты центра тяжести"

Центр тяжести Метод дополнения

Рис. 1. Фрагмент ЦОР для изучения теоретического материала

Следует отметить, что в последнее время появился ряд новых возможностей для совершенствования ЦОР. Так, например, появилась возможность напрямую использовать при работе со студентами учебные материалы из электронной библиографической системы (ЭБС) «Лань», бесшовно интегрируя их в электронные курсы. При этом ссылка на конкретную страницу учебника или видеоролик доступна студентам сразу, без необходимости введения логина и пароль для авторизации в ЭБС. Сделать это можно, используя инструмент «Интеграция с ЭБС Лань» (специальный бесплатный плагин для LMS Moodle). В настоящее время планируется такая же интеграция с ЭБС «Знаниум».

Еще одним действенным инструментом для вовлечения студентов в процесс самостоятельного изучения теоретического материала является создание и использование интерактивных презентаций. Это презентации, которые позволяют пользователям взаимодействовать с контентом. К любым объектам, находящимся на слайде, можно прикрепить некоторое действие, которое выполняется при нажатии на объект или соответствующую кнопку в режиме реального времени. Такие презентации могут быть созданы на стороннем ресурсе (например, на платформах Удоба, Joyteka, Visme, Genially и др.), а затем встроены через ссылку в нужный ЦОР. Кроме того, в последней версии появилась возможность создавать интерактивные презентации непосредственно в ЦОР, используя модуль H5P. Данный модуль позволяет также импортировать и экспорттировать файлы H5P для их в других ЦОР.

Следующей основной учебной задачей при освоении различных технических дисциплин является формирование навыков решения различных задач. Как правило, учебными планами предусмотрено выполнение студентами индивидуальных заданий, содержащих набор стандартных задач. Такие задания обычно называют расчетно-графическими работами (РГР). Так, при освоении курса «Теоретическая механика» каждый студент должен выполнить свой вариант РГР и предоставить его на проверку преподавателю. Для дистанционной поддержки данного вида учебной деятельности нами были введены дополнительные материалы в соответствующий ЦОР. На рисунке 2 представлен фрагмент ЦОР, содержащий материалы, направленные на формирование умений решения одного из типов задач по теме «Статика».

Учебные материалы включают в себя файл для выбора студентом своего варианта задачи, описание методики и примеры решения подобных задач, а также созданный авторами ЦОР видеоролик, подробно демонстрирующий последовательность решения задачи. Следует отметить, что такие видеоролики имеются к каждой задаче. Они впервые появились в кусе во время вынужден-

ного перехода на полностью дистанционное обучение из-за пандемии и показали свою исключительную эффективность. Оформленное решение задачи студент прикрепляет в соответствующий элемент «Задание» в виде файла для проверки и оценки преподавателем. Следует отметить, что сроки сдачи каждой задачи РГР строго регламентировано, что дисциплинирует студентов и стимулирует их к систематической самостоятельной работе.

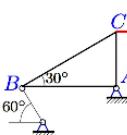
 Варианты задачи 2 РГР

 Алгоритм решения задачи 2 РГР

 Методика и примеры решения задачи 2 РГР

**К задаче 2 РГР**

 одится в равновесии под действием трех сил, внешняя нагрузка  $P$  другая — реакция опоры в стержне), а третья — реакция неподвижного неизвестные реакции опор (в кН).  $P=9$  кН.



Изображаем ту реакцию связи, направление которой известно. В данном случае, это реакция стержня.



 Задача 2 РГР. Прикрепить решение

Все страницы оформленного решения задачи необходимо отсканировать или сфотографировать, изображения вставить в **документ Word** и прикрепить **один файл** в качестве ответа на задание.

Рис. 2. Фрагмент ЦОР, направленный на формирование навыков решения задач

Многолетний опыт использования и совершенствования данного ресурса показал его эффективность в организации учебного процесса. Прежде всего это касается экономии драгоценного аудиторного времени путем активизации самостоятельной работы студентов. Кроме того, работа с ЦОР совершенствует навыки студентов по владению современными информационно-коммуникационными технологиями, что является одной из ключевых компетенций выпускника современного вуза. В заключение отметим, что полученные выводы во многом согласуются с результатами работы [5], где рассматривались несколько другие аспекты использования ЦОР при изучении технических дисциплин.

### Список литературы

1. Смолянинова О. Г., Иванов Н. А. Обзор практик обеспечения электронной поддержки образовательного процесса средствами LMS MOODLE: опыт российских вузов // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2019. – Т. 8, № 2 (27). – С. 228–232.

2. Сорокова М. Г. Электронный курс как цифровой образовательный ресурс смешанного обучения в условиях высшего образования // Психологическая наука и образование. – 2020. – Т. 25, № 1. – С. 36–50.
3. Медведева О. А. Интерактивные возможности электронного учебного курса, разработанного на основе системы MOODLE // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2019. – Т. 4, №1. – С. 62–67.
4. Шурыгин В. Ю., Краснова Л. А. Организация самостоятельной работы студентов при изучении физики на основе использования элементов дистанционного обучения в LMS MOODLE // Образование и наука. – 2015. – № 8. – С. 125–139.
5. Крутова И. А., Исмухамбетова А. С., Дергунова О. Ю. Формирование у студентов методов решения основных задач теоретической механики в электронно-образовательной системе Moodle // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 1. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29511> (дата обращения: 04.04.2024).

УДК 372.853

**Валерия Игоревна Юрова**

*Магистрант 1 курса, направление «Педагогическое образование»,  
профиль «Физико-математическое образование», Институт физики,*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань*

**Гузель Ильдаровна Гарнаева**

*Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики,  
Институт физики, Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
г. Казань*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО КУРСА ПО ФИЗИКЕ В РАМКАХ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В статье рассматриваются возможности реализации идеи коллaborации науки и творчества в рамках пропедевтического курса по физике. Также в статье описываются преимущества такого подхода и методы его практической реализации. Кроме того, представлен собственный опыт разработки и применения пропедевтического курса физики во внеурочной деятельности школьников.

*Ключевые слова:* физика, изобразительное искусство, пропедевтика, начальная школа, внеурочная деятельность, познавательный интерес, познавательная самостоятельность.

**Valeria Igorevna Yurova**

*1st year master's student, direction "Pedagogical education",  
profile "Physics and mathematics education", Institute of Physics,  
Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan*

**Guzel Ildarovna Garnaeva**

*Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor  
of the Department of General Physics, Institute of Physics,  
Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan*

## **APPLICATION OF A PROPAEDEUTIC COURSE IN PHYSICS WITHIN STUDENTS' EXTRA-CURRICULAR ACTIVITIES**

The article discusses the possibilities of implementing the idea of collaboration between science and creativity within the framework of a propaedeutic course in physics. The article also describes the advantages of this approach and methods for its practical implementation. It also presents its own experience in the development and application of a propaedeutic physics course in extracurricular activities of schoolchildren.

*Keywords:* physics, fine arts, propaedeutics, primary school, extracurricular activities, cognitive interest, cognitive independence.

Пропедевтические курсы по физике представляют собой систему занятий и методических разработок, направленных на подготовку школьников к изучению основного курса физики. По программе обучающиеся начинают осваивать физику только в 7 классе – в то время, когда природное любопытство и интерес к решению естественно-научных проблем у них уже угасает. Поэтому возникает необходимость пропедевтики этой дисциплины в начальной школе и 5-6 классах.

Педагог В. А. Картунов поднимает в своих научных работах проблему несоответствия построения содержания курса естественнонаучных дисциплин и наиболее сенситивных периодов развития современных детей младшего школьного возраста [1]. Путь преодоления данной проблемы автор видит в применении в образовательном процессе пропедевтических курсов, направленных на более раннее ознакомление младших школьников с физическими принципами и законами, лежащими в основе различных природных явлений и технических устройств. Благодаря прохождению пропедевтического курса по физике обучающиеся получают возможность познакомиться с основными явлениями и законами физики, а также учатся применять их на практике. Так же создаются условия для формирования у обучающихся метапредметных навыков, что позволяет реализовать требования ФГОС.

Одной из основных задач внедрения пропедевтического курса по физике во внеурочную деятельность обучающихся также является развитие их познавательной самостоятельности. Подобные курсы позволяют стимулировать у обучающихся интерес к науке и ее методам, развивать у школьников навыки наблюдения, анализа и экспериментирования. Благодаря этому, школьники становятся более активными участниками учебного процесса, учатся мыслить критически и самостоятельно решать различные задачи. У обучающихся есть возможность провести различные эксперименты и занимательные физические опыты, проанализировать полученные результаты и сделать выводы по итогам проделанной работы.

Применение в образовательном процессе пропедевтических курсов по физике и другим естественнонаучным дисциплинам является важным шагом на пути формирования у обучающихся устойчивого интереса к науке и высокой мотивации для ее изучения. Данные курсы позволяют расширить знания учащихся о мире, развить их научное мышление и сделать обоснованный выбор продолжения изучения этой науки. Поэтому внедрение пропедевтического курса по физике следует рассматривать как одну из важных составляющих внеурочной деятельности обучающихся.

В современном образовательном процессе активно используется идея внедрения пропедевтических курсов по физике во внеурочную деятельность школьников. Свой опыт применения подобного курса описала в своей статье Седина Е. С. [2]. Педагог разработала курс «Физика для младших школьников». В своей работе автор отмечает, что естественнонаучное образование является фундаментом научного мировоззрения школьников. В возрасте 10-11 лет детям присущ особый интерес ко всем явлениям, происходящим вокруг них. Поэтому начать обучение школьников основам физических явлений желательно уже в этот период.

Для нашего курса мы разработали методический сборник, в котором подробно описали систему занятий по курсу, включающую в себя тематическое планирование и конспекты занятий. Разработанные занятия охватывают различные разделы физики – молекулярные, механические, электрические и оптические явления.

Концепция нашего пропедевтического курса заключается в коллaborации физики и изобразительного искусства. Идея создания подобного курса родилась поскольку, на самом деле, физические законы играют важную роль в создании и восприятии произведений искусства. А искусство, в свою очередь, помогает разнообразить процесс обучения физике.

К каждому занятию нашего курса мы постарались найти занимательные физические эксперименты, интересные творческие задания и необычные техники рисования, соответствующие его тематике. В основе представленных техник лежат проявления различных физических явлений. Физический смысл представленных опытов объясняется детям в доступной им форме. Выполняя веселые эксперименты своими руками, школьники смогут познать окружающий их мир [3].

Одно из занятий курса посвящено теме «Диффузия». Целью данного занятия является знакомство обучающихся с первоначальными сведениями о молекулах, об их движении и расположении в веществах, а также формирование основных представлений о процессе диффузии, о непрерывном и хаотичном движении молекул, о значении диффузии в природе и быту. Изучение данной темы начинается с постановки проблемного вопроса: преподаватель проводит демонстрационный опыт с апельсином, запах которого дети без труда определяют в классе даже с закрытыми глазами, а далее учитель спрашивает у ребят о том, как они догадались, что он чистит апельсин. Школьники отвечают, что до них дошел запах апельсина. Отсюда следует, что частицы апельсина перемешались с частицами воздуха в кабинете. А это означает, что молекулы апельсина распространились по всему объему кабинета за счет их движения в воздухе. Проведенный опыт является одним из проявлений такого физического явления как диффузия. Диффузия является процессом, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества в промежутки между молекулами другого.

Ещё один демонстрационный опыт, включенный в занятие, отличается своей красочностью и обязательно понравится учащимся. По периметру тарелки нужно разложить разноцветные конфетки. Далее в эту тарелку необходимо налить теплую воду. В результате образуются цветные полосы, которые в совокупности образуют импровизированную радугу в тарелках ребят. Данный эффект происходит за счет того, что краситель с конфет растворяется в воде и, смешиваясь с молекулами воды, растекается по всей тарелке. Это является одним из проявлений диффузии в жидкостях. Значение процесса диффузии в живописи можно представить учащимся на наглядном примере. Данное явление лежит в основе смешения цветов.

В качестве закрепления полученных знаний учащимся предлагается выполнение творческого задания. Ребятам нужно написать картину, используя только три основных цвета краски, дополнительные оттенки им нужно будет получить путем их смешения, происходящего благодаря диффузии.

Другое занятие курса посвящено вопросу образования ветра. В рамках данного занятия происходит знакомство детей с причинами возникновения ветра и его ролью в природе. В начале занятия вместе со школьниками формулируется определение понятия «ветер». Обучающиеся наглядно могут увидеть механизм образования ветра благодаря проведению занимательного физического опыта. Для его проведения потребуются два воздушных шарика, две пустые бутылки и ёмкости с подкрашенной холодной и горячей водой. Необходимо надеть шарики на горлышко бутылки и поставить одну из них в ёмкость с горячей водой, а другую – в ёмкость с холодной водой. Заметим, что шарик на бутылке, находящейся в ёмкости с горячей водой, надувается, а шарик на бутылке в ёмкости с холодной водой остается сдутым. Если переместить бутылку из горячей воды в холодную, то шарик, находящийся на ней, постепенно начнет сдуваться. Это значит, что, нагреваясь вместе с бутылкой, воздух в ней поднимается вверх и надувает шарик. При остывании же, воздух в бутылке становится более тяжелым и опускается вниз, поэтому шарик сдувается. Если рассматривать данный опыт в масштабах нашей планеты, то нужно отметить, что Солнце нагревает воздушную оболочку Земли и всё земное пространство – почву, моря, океаны и горы. Причем степени нагревания поверхности Земли в разных ее регионах отличны друг от друга. Таким образом, теплый воздух с суши поднимается вверх, а холодный воздух с морей и океанов занимает его место. Эти потоки воздуха разных температур и образуют ветер.

Также на занятии с обучающимися рассматриваются различные виды ветров и изучается специальный метеорологический прибор, помогающий определять направление ветра – флюгер. На занятии дети самостоятельно изготавливают ветряк (модель ветрогенератора) и сами могут оценить силу ветра. С помощью «ветра» дети на занятии даже могут нарисовать картину. «Ветер» можно создать с помощью трубочек и собственных легких. На лист бумаги наносится несколько капель краски, далее берется трубочка, через которую нужно подуть на центр капли. При помощи потока воздуха краску необходимо раздуть по поверхности листа. В результате получим, что от капель в разные стороны разбегутся причудливые «ножки». После того как будет готова основа картины из клякс, её нужно доработать с помощью прорисовки мелких деталей с помощью кисточки и краски или фломастеров. Данная техника называется «кляксография».

В рамках апробации разработанного пропедевтического курса нами было проведено большое количество занятий и мастер-классов для школьников на различных площадках (в Институте физики КФУ, в общеобразовательных школах).

лах г. Казани, в рамках научно-популярного проекта «PROНаука в КФУ», для обучающихся одной из частных школ г. Казани). После проведения каждого занятия мы всегда получаем огромный положительный отклик от школьников и их родителей.

Разработанный нами пропедевтический курс нацелен на активное развитие познавательной самостоятельности и интереса к изучению физики у обучающихся начальной школы. Участие обучающихся в проведении физических экспериментов и создании творческих работ позволяет сформировать у них широкое и яркое представление об окружающем их мире, о взаимосвязи материального мира и художественной культуры, а также способствуют гармоничному развитию личности ребенка. Курс создан для того, чтобы постараться помочь детям подготовиться к освоению курса физики в будущем, а также привить им любовь и интерес к науке, открыть для них новые горизонты знаний и возможностей.

### **Список литературы**

1. *Картунов В. А.* Пропедевтическое ознакомление учащихся четвертых классов с физикой // Начальное образование. – 2018. – № 2. – С. 27–32.
2. *Седина Е. С.* Физика для младших школьников (программа элективного курса для младших школьников) // Педагогическое искусство. – 2018. – № 1. – С. 111–114.
3. *Юрова В. И.* Коллаборация физики и изобразительного искусства на факультативных занятиях для младших школьников // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные образовательные технологии в обучении математике и предметам естественно-научного цикла». – Казань: Издательство Казанского университета, 2023. – С. 132–135.

# ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО, ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

---

---

УДК 621.22

**Илья Александрович Алексеичев**

*Студент 4 курса, направление «Информационные системы и технологии»,  
профиль «Образование в сфере аддитивных и научноемких технологий»,  
Институт физико-математического, информационного и технологического  
образования, Новосибирский государственный педагогический университет,  
г. Новосибирск*

## КОМПАКТНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ТЕЧЕНИЙ

Статья посвящена разработке компактной гидродинамической установки установок для изучения законов гидромеханики в рамках курса физики. Представлены анализ существующих установок для использования в учебных исследованиях, принципы их действия, возможные работы, осуществляемые с их помощью, основные представители на рынке образовательного оборудования. Описан вариант компактной экспериментальной установки для применения в лабораторном практикуме.

*Ключевые слова:* гидравлика, гидролоток, лабораторные установки, жидкость.

**Ilia Aleksandrovich Aleksetsev**

*4th year student, direction “Information systems and technologies”,  
profile “Education in the field of additive and high-tech technologies”,  
Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education,  
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## COMPACT LABORATORY INSTALLATION FOR THE HYDRODYNAMIC FLOWS STUDY

The article is devoted to the development of a compact hydrodynamic installation for studying the laws of hydromechanics in the framework of a physics course. The analysis of existing installations for use in educational research, the principles of their operation, possible work carried out with their help, and the main representatives on the educational equipment market are presented. A variant of a compact experimental setup for use in a laboratory workshop is described.

*Keywords:* hydraulics, hydraulic fluid, laboratory installations, liquid.

Моделирование движения гидродинамических потоков жидкостей в условиях лабораторий учебных заведений представляет собой сложную научно-техническую задачу, так как установки, предназначенные для этого имеют достаточно сложное устройство и большие размеры.

Наиболее популярным представителем на рынке, производящим лабораторные установки по Гидромеханике является ООО НТП «ЭнергияЛаб» – завод изготовитель инновационного лабораторного и учебного оборудования, такого как: «Лоток гидравлический», «Гидравлические каналы» и – устройства визуализации потоков, изучения движения потоков воды и осаждения осадка.

Стенды предназначены для проведения лабораторных работ в средних специальных и высших учебных заведениях для студентов, изучающих разделы курса гидравлики, позволяют на практике закрепить теоретический материал, наглядно продемонстрировать законы и явления [1; 2].

Выполнение лабораторных работ способствует лучшему усвоению теоретического курса, приобретению практических основ. В ходе проведения экспериментов приобретаются навыки в обращении с измерительными приборами и оборудованием, постановке лабораторных задач и обработке экспериментальных данных [3].

В ходе учебных исследований стенды способствует пониманию процессов движения потоков в открытых руслах (реки, ручьи, каналы, трубы). Обучающиеся учатся проводить гидравлические эксперименты, исследовать конкретные водные объекты, выполнять гидравлические работы и обрабатывать экспериментальные данные, делать выводы.

Стенды, созданные компанией «ЭнергияЛаб» представляют собой разборную проточную часть лотка, которая выполнена на стальном каркасе с усиливающими элементами, с боков обшитую прозрачным акриловым материалом. Лоток оснащен винтовыми устройствами фиксации образцов и преград внутри себя. Проточная часть монтируется на две металлические стойки, которые прикручиваются к полу. Одна стойка служит креплением шарнирного соединения. А вторая содержит винтовой домкрат с электроприводом, для регулировки угла наклона лотка. К проточной части крепится напорный бак, который служит для подачи воды в лоток и сливной бак, который служит для отвода воды из проточной части. Со стороны сливной части лоток имеет запорный механизм для перекрытия проточной части лотка, который устанавливается на дно сливного бака. Он необходим для наполнения проточной части лотка водой, чтобы обеспечить возможность работы механизма генерации волн.

Механизм генерации волн представляет собой отдельный модуль, активным элементом которого является треугольный профиль из стального листа с регулируемым электроприводом, который обеспечивает возвратно поступательные движения рабочего профиля в вертикальной плоскости с различной частотой. На отдельной раме размещается насосный агрегат с фильтром грубой очистки, ультразвуковой датчик расхода и регулировочный вентиль. Блок управления позволяет собирать данные с датчиков стенда, управлять насосным агрегатом и генератором волн. Обеспечивает связь с компьютером по WI-Fi и USB.

Для обеспечения автономности лоток оснащается технологическим баком, который позволяет работать со стендом, не подключая его к системе водоснабжения и водоотведения лаборатории. Для измерения усилия потока жидкости на различные тела служит подвижная каретка с тензометрическим датчиком. Сигнал с датчика обрабатывается измерительной системой. Измерение скорости потока жидкости осуществляется с помощью трубы Пито, расположенной на собственной подвижной каретке с указательными линейками по ширине и глубине [4].

В рамках лабораторных работ, производимых на учебных стенах возможно:

- исследование распределения скорости по потоку и определение расхода по эпюре скоростей;
- исследование истечения жидкости из отверстия кругового неподтопленного водослива;
- определение пропускной способности водосливов различного типа: водослив с тонкой стенкой, водослив с широким порогом, водослив с узким порогом, треугольный водослив, тонкая стенка без бокового сжатия, тонкая стенка с боковым сжатием, разделители и пороги;
- исследование совершенного гидравлического прыжка;
- определение зависимости глубины равномерного потока от уклона дна;
- исследование кривых свободных поверхностей безнапорного потока;
- определение сопротивления при обтекании тел различного профиля.

В качестве альтернативы лабораторным установкам от производителей можно представляем компактную учебную установку «Гидролоток» предназначенную для ознакомлениями с законами гидромеханики движущейся жидкости и обтекания твердых объектов потоком жидкости. Назначение разработки заключается в демонстрации потоков движения жидкости в резервуаре с возможностью создания различных условий обтекания и их изменения, проведении различных опытов, связанных с гидравликой.

Установка представляет собой прозрачную пластиковую емкость, позволяющую наблюдать за гидравлическими процессами и имеющую следующие габаритные размеры – 389х286х275мм. Внутри установки имеются элементы для организации движения потока жидкости, приспособления для закрепления моделей обтекания и аппаратуры видео фиксации. Поток создается погружным гидравлическим насосом с возможностью регулирования его характеристик и мощности, который расположен в нижней части емкости. Для наблюдением за движениями потоков жидкости в стенде используется световой прожектор, расположенный на отдельной подставке, которая в свою очередь также служит держателем для устройства видео фиксации, например, смартфона. Схема установки представлена на рисунке 1.



*Рис. 1. Лабораторная установка «Гидролоток»*

Область применения данной установки составляют: учебные заведения (школы, вузы), выставки и конкурсы. Благодаря ей существует возможность в любое время и в любой аудитории оперативно разместить установку и провести нужные опыты или лабораторные работы.

#### **Список литературы**

1. Золотов Николай Владимирович. Гидролоток стенда для испытаний моделей скоростных судов [Электронный ресурс]. – URL: [https://yandex.ru/patents/doc/SU1071931A1\\_19840207](https://yandex.ru/patents/doc/SU1071931A1_19840207) (дата обращения: 06.04.2024).
2. Лаборатория экспериментальной гидродинамики. Гидродинамический комплекс [Электронный ресурс]. – URL: [http://lab103.imec.msu.ru/f\\_hydro.html](http://lab103.imec.msu.ru/f_hydro.html) (дата обращения: 06.04.2024).
3. Учебные стенды. Лоток гидравлический. Гидроканалы [Электронный ресурс]. – URL: [https://vrnlab.ru/catalog\\_section/gidravlika/lotok-gidravlicheskij/](https://vrnlab.ru/catalog_section/gidravlika/lotok-gidravlicheskij/) (дата обращения: 06.04.2024).

4. Типовой комплект учебного оборудования «Лоток гидравлический» [Электронный ресурс]. – URL: [https://vrnlab.ru/catalog\\_item/tipovoy-komplekt-uchebnogo-oborudovaniya-lotok-gidravlicheskiy-elb-lg-1/](https://vrnlab.ru/catalog_item/tipovoy-komplekt-uchebnogo-oborudovaniya-lotok-gidravlicheskiy-elb-lg-1/) (дата обращения: 06.04.2024).

Научный руководитель – *B. V. Крашенинников*,  
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физики,  
техники и технологического образования,  
Новосибирский государственный педагогический университет

Scientific supervisor – *V. V. Krasheninnikov*,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Physics, Engineering  
and Technological Education,  
Novosibirsk State Pedagogical University

УДК 378.162.33

**Валерий Леонидович Безделов**

*Научный сотрудник лаборатории лазерных информационных систем,  
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет), г. Москва*

**Денис Алексеевич Семеренко**

*Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник  
лаборатории лазерных информационных систем,  
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет), г. Москва*

**Антон Леонидович Шлеменков**

*Научный сотрудник лаборатории лазерных информационных систем,  
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет), г. Москва*

**МОДЕРНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА ЛАБЦЕНТР ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ХАРАКТЕРИСТИК  
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ**

Проанализирована возможность применения лабораторно-измерительного комплекса ЛАБЦЕНТР, являющегося модификацией лабораторного комплекса NETELAB,

для измерения характеристик типовых полупроводниковых приборов при проведении лабораторных работ со студентами 2–3 курсов радиотехнических специальностей.

*Ключевые слова:* измерительный комплекс, лабораторная работа, учебный процесс, полупроводниковый прибор, диод, транзистор.

**Valery Leonidovich Bezdelov**

*Researcher, Laboratory of Laser Information Systems, Moscow State Technical University named after N. E. Bauman (national research university), Moscow*

**Denis Alekseevich Semerenko**

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Laser Information Systems, Moscow State Technical University named after N. E. Bauman (national research university), Moscow*

**Antony Leonidovich Shlemenkov**

*Researcher, Laboratory of Laser Information Systems, Moscow State Technical University named after N. E. Bauman (national research university), Moscow*

## **MODERNIZATION OF THE LABCENTER COMPLEX FOR LABORATORY WORK TO MEASURE THE CHARACTERISTICS OF SEMICONDUCTOR DEVICES**

The possibility of using the LABCENTER laboratory-measuring complex, which is a modification of the NETELAB laboratory complex, for measuring the characteristics of standard semiconductor devices when conducting laboratory work with 2<sup>nd</sup>–3rd year students of radio engineering specialties is analyzed.

*Keywords:* measuring complex, laboratory work, educational process, semiconductor device, diode, transistor.

Лабораторно-измерительный комплекс ЛАБЦЕНТР создан на основе комплекса NETELAB (рис. 1) [1–3] с целью оснащения измерительным оборудованием учебных лабораторий технических вузов.

Комплекс предназначен для изучения различных физических явлений, свойств электрических цепей и электронных схем, а также формирования и развития у студентов навыков практической работы с современными измерительными приборами.



Рис. 1. Лабораторно-измерительный комплекс ЛАБЦЕНТР

Основной целью его разработки было создание универсального комплекса, позволяющего заменить в учебной лаборатории ряд стандартных лабораторных приборов единым устройством, обеспечивающим достаточную для выполнения типовых лабораторных работ функциональность. Также при разработке особое внимание уделялось обеспечению износостойкости элементов управления при сохранении принципов управления и эргономики типовых лабораторных приборов – известно, что любопытство студентов младших курсов возобладает над любознательностью и требует применения антивандальных конструкторских и схемотехнических решений.

Рабочее место состоит из приборного и измерительно-коммутационного модулей. Приборный модуль включает в себя цифровой осциллограф-характериограф (позволяет отображать зависимости  $U(t)$ ,  $U(f)$  и  $U(U)$ ), два вольтметра, фазометр, однополярный источник питания, двуполярный источник напряжения смещения, генератор гармонических колебаний и генератор импульсов.

Измерительно-коммутационный модуль содержит разъемы для подключения источников напряжения, генераторов и измерительных приборов к исследуемой электрической схеме. Исследуемая схема формируется на наборном поле и содержит элементы, необходимые для монтажа электрических цепей. Для соединения элементов, подключения источников напряжения, генераторов и измерительных приборов используются гибкие соединительные провода с наконечниками. Наборное поле выполнено в виде сменного модуля, позволя-

ющего путем его замены выполнять изучение различных видов электрических цепей и устройств.

В таблице приведены основные характеристики комплекса. Этих возможностей оказывается достаточно для проведения лабораторных работ по основам электротехники и электроники. Однако для выполнения работ по изучению свойств полупроводниковых приборов ряд параметров должен быть изменен.

Таблица

**Основные характеристики комплекса ЛАБЦЕНТР**

<b>Источник постоянного напряжения смещения</b>	
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	–5 ... +5
Максимальное значение выходного тока, А	0.1
<b>Источник постоянного напряжения питания</b>	
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	+1 ... +9
Максимальное значение выходного тока, А	0.1
<b>Генератор гармонических сигналов</b>	
Рабочий диапазон частот, кГц	0.1...99
Амплитуда сигнала, В	0.05 ... 5.0
<b>Генератор импульсов</b>	
Период следования импульсов, мс	0.050... 999.0
Длительность импульсов, мс	0.100... 998.0
Амплитуда импульсов, В	0.05 ... 5.0
<b>Вольтметры А и В</b>	
Диапазон измеряемых напряжений, В	0.1 ... 100
<b>Фазометр</b>	
Диапазон рабочих частот, кГц	0.1 ... 100
<b>Осциллограф – характеристиограф</b>	
Число каналов регистрации сигналов	2
Размер рабочего поля экрана, точек	320 x 240
Цена деления по вертикали, В	10, 5, 2.5 ... 0.025, 0.01
Цена деления по горизонтали (временная шкала), с	0,5; 0,25; 0,1; ... $10 \cdot 10^{-6}$

Эти изменения обусловлены стремлением получить точные оценки отсчетов входных, выходных и проходных характеристик приборов, для чего измерения тока предлагается осуществлять косвенным методом путем измерения падения напряжения на токоизмерительном резисторе, что также рекомендовано в [4]. Реализуемые схемы измерений ВАХ для некоторых типовых полупроводниковых приборов – диода, стабилитрона, биполярного и полевого транзистора – приведены на рисунке 2.

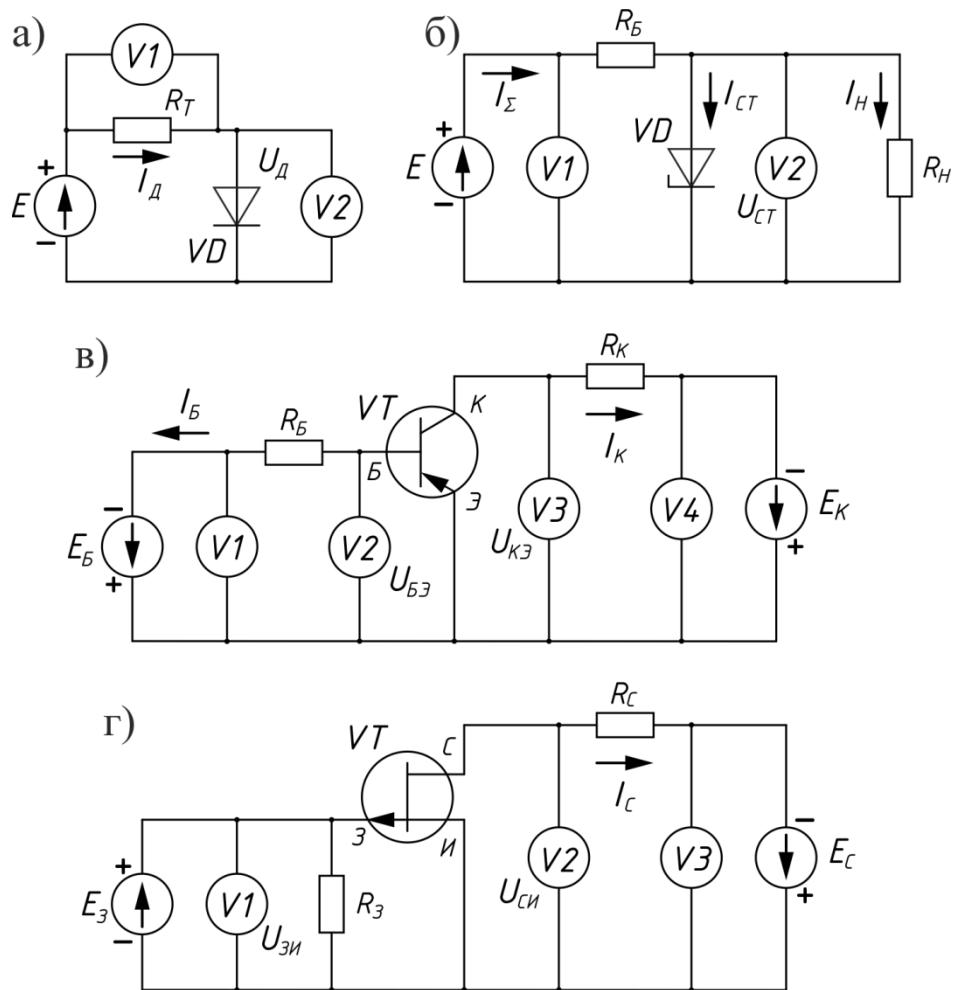


Рис. 2. Схемы измерений ВАХ для типовых полупроводниковых приборов – диода (а), стабилитрона (б), биполярного (в) и полевого (г) транзисторов

При реализации таких измерений требуется обеспечить высокоточные измерения напряжений – так, при измерении ВАХ полупроводникового диода величины прямых и обратных токов отличаются на 1 – 2 порядка. Это обстоятельство требует при построении прямой и обратной ветвей ВАХ применения токоизмерительных резисторов различных номиналов и в случае автоматического построения ВАХ предполагает использование управляемой схемы коммутации этих резисторов

Следующим важным требованием является расширение диапазона выходных напряжений однополярного источника питания – требуется формировать управляемое напряжение в диапазоне значений от 0 В, причем шаг дискретизации по нашим оценкам не должен превышать 0,05 В.

Наконец, важным требованием является возможность проведения указанных измерений при различных температурах корпусов приборов – ее изменение желательно реализовать в диапазоне значений от плюс 5 до плюс 50 °С, в пределах которого изменения характеристик приборов оказываются достаточно

выражены. Такое средство терморегулирования, исполнительным элементом которого должен быть термоэлектрический холодильник, целесообразно разместить в сменном модуле наборного поля, снабдив его термометром с цифровой индикацией измеренного значения температуры.

### **Заключение**

Анализ показывает, что лабораторный комплекс ЛАБЦЕНТР может обеспечить проведение работ по измерению характеристик полупроводниковых приборов. При этом необходимо:

- скорректировать нижнюю границу диапазона напряжений, формируемых однополярным источником электропитания;
- обеспечить управляемую коммутацию токоизмерительных элементов в сменном модуле наборного для возможности высокоточного измерения ВАХ полупроводниковых диодов.
- обеспечить регулирование температуры корпусов исследуемых приборов;
- предусмотреть возможность как автоматического построения семейств характеристик полупроводниковых приборов в заданном диапазоне входных параметров, так и построение их в режиме ручного задания параметров координат отсчетов.

### **Список литературы**

1. Сумин С. Л., Шлеменков А. Л., Ударов И. Ю., Бурый Е. В. NETELAB Лабораторный комплекс приборов для исследования характеристик электрических цепей и электронных схем // Все для образования. – 2011. – № 2. – С. 8.
2. Бурый Е. В., Масленникова С. И. Новые методические возможности изучения частотных и резонансных свойств электрических цепей при использовании учебно-лабораторного комплекса NETELAB // Электричество. – 2014. – С. 66–71.
3. Arakcheev P. V., Maryanina A. S. An application experience of NETELAB laboratory educational equipment set in practical works for «Electrical engineering» course of study // Journal of International Scientific Publication. – 2011. – Vol. 9, part 2. – P. 226–233.
4. Егоров Н. М., Глинченко А. С., Комаров В. А., Сарафанов А. В. Исследование параметров и характеристик полупроводниковых приборов с применением интернет-технологий. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / Электрон. дан. (10 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008.

**Бутамба Дибимба Иван Повэр**

*Магистрант, направление подготовки «Педагогическое образование», профиль «Иновационные процессы в технологическом образовании», Педагогический институт, Вятский государственный университет, г. Киров (Габон)*

## **ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ**

В статье рассказывается об эффективном использовании технологий искусственного интеллекта в образовании.

*Ключевые слова:* ИИ, технология, образование.

**Boutamba Dibimba Ivan Power**

*Master's degree student, field of study "Pedagogical Education", profile "Innovative processes in technological education", Pedagogical Institute, Vyatka State University, Kirov (Gabon)*

## **EFFECTIVE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN EDUCATION**

This article describes the effective use of artificial intelligence technologies in education.

*Keywords:* AI, tecnology, education.

В 1950-1960-е годы научные и технологические исследования шли полным ходом, ученые всего мира изучали всевозможные вещи и пытались расширить границы своих возможностей. Иными словами, этот период считается временем рождения чего-то неожиданного, того, что сегодня делает нашу повседневную жизнь легче и проще. Более того, 1950 год ознаменовался рождением искусственного интеллекта. Рождение искусственного интеллекта было отмечено учеными Джоном фон Нейманом и Алланом Тьюрингом, которые первыми использовали термин ИИ в своих исследованиях. Они осуществили переход от десятичных логических калькуляторов XIX века (которые обрабатывали значения от 0 до 9) к двоичным логическим машинам (основанным на булевой алгебре, обрабатывающим большие или меньшие строки из 0 или 1). Таким образом, эти два исследователя формализовали архитектуру современных компь-

ютеров и продемонстрировали, что это универсальная машина, способная выполнять все, что в нее запрограммировано. Тьюринг же впервые поднял вопрос о возможном интеллекте машины в своей знаменитой статье 1950 года "Вычислительная техника и интеллект", в которой он описал "имитационную игру", в которой человек должен быть в состоянии отличить в телетайпном диалоге, с кем он разговаривает – с человеком или с машиной. Какой бы противоречивой ни была эта статья (многим экспертам этот "тест Тьюринга" не показался подходящим), она часто упоминается как источник вопроса о границе между человеком и машиной [1]. В конце концов, Тьюринг был не единственным, ктоставил под сомнение искусственный интеллект и его полезность.

Прежде всего, искусственный интеллект является источником многих страхов и ненависти среди наших соотечественников. Тем не менее, искусственный интеллект не только имеет недостатки в использовании, но и доказывает свою полезность в ряде областей, в том числе: в медицине, где искусственный интеллект облегчает диагностику, управляет медицинскими данными и помогает врачам и медсестрам в их работе. В юридической сфере ИИ облегчает проведение расследования и вынесение четкого и логичного решения; отметим, что ИИ уже используется в нескольких юридических фирмах. В экономической сфере ИИ облегчает денежные операции и покупки всех видов, а также обеспечивает их безопасность. И наконец, с точки зрения образования, теперь каждому стало проще получить образование. Новые проактивные системы теперь могут адаптировать учебные материалы к индивидуальным потребностям учащихся, способствуя более персонализированному образованию на основе большого количества данных. Более того, эта технология облегчает **доступ к образованию** для различных групп населения, помогая уменьшить неравенство [2].

Во-вторых, нам необходимо рассмотреть использование и эффективность ИИ в сфере образования. На протяжении многих лет и с начала этого десятилетия ИИ оказывает на нас все большее влияние, участвуя в процессе автоматизации систем образования разных стран, в том числе и России. В результате некоторые из них высоко оценивают преимущества ИИ в образовании, в том числе: повышение вовлеченности и мотивации обучающихся за счет расширения опыта обучения с помощью персонализированных упражнений. ИИ также может играть роль учителя в любое время и в любом месте по желанию пользователя. С другой стороны, некоторые считают, что ИИ несет в себе только негативные факты об ученике, в том числе: дегуманизирующий опыт обучения; кроме того, алгоритмы ИИ могут увековечить предрассудки, а это значит, что они не смо-

гут обеспечить инклюзивную и разнообразную учебную программу, учитывающую потребности каждого обучающегося [3]. Иными словами, по мере того как школы все больше и больше полагаются на решения, основанные на ИИ, учителя и обучающиеся рисуют стать чрезмерно зависимыми от технологий. В долгосрочной перспективе такая зависимость может привести к игнорированию важных традиционных методов обучения и развитию навыков критического мышления и решения проблем. И наконец, ИИ угрожает профессии учителя и, более того, угрожает гарантиям его занятости. Пока этого нет, но есть опасения, что прогресс и внедрение ИИ повлияют на необходимость выполнения определенных функций в образовании. Если ИИ продолжит автоматизировать все новые и новые аспекты образовательного процесса, спрос на преподавателей-людей может снизиться, что приведет как к повышению производительности труда, так и к потенциальному сокращению рабочих мест. Мы дали определение ИИ, представили преимущества и недостатки ИИ в образовании, теперь логично задаться вопросом об эффективном и результативном использовании ИИ в образовании.

В конце концов, образование можно определить, как искусство передачи знаний. Основываясь на этом определении, мы можем смиренно спросить, остаются ли люди единственными, кто способен овладеть искусством передачи знаний. Исходя из этой постановки вопроса, разумнее задаться вопросом об искусственном интеллекте [4]. В таблице 1 приведен фрагмент диалога с ИИ на примере ChatGPT [4].

Таблица

**Фрагмент диалога в ChatGPT**

Собеседник	Вопрос/ответ
1	2
Я	Как эффективно использовать технологии искусственного интеллекта в образовании?
ИИ	<p>Искусственный интеллект (ИИ) предлагает множество возможностей для эффективного использования в образовательной сфере. Вот несколько ключевых способов, как ИИ может быть использован для улучшения обучения и образовательного процесса:</p> <p><b>1. Персонализация обучения:</b> ИИ может анализировать данные о процессе обучения обучающихся, чтобы адаптировать образовательный материал и темп обучения под индивидуальные потребности каждого обучающегося. Это может улучшить вовлеченность и эффективность обучения, предоставляя материалы, которые лучше соответствуют уровню знаний и стилю обучения обучающегося.</p> <p><b>2. Автоматизация административных задач:</b> ИИ может автоматизировать рутинные и времязатратные задачи, такие как регистрация на курсы,</p>

1	2
	<p>расписание занятий, и управление оценками, что позволяет преподавателям и административному персоналу сосредоточиться на более важных аспектах обучения и управления.</p> <p><b>3. Адаптивные системы обучения:</b> Используя технологии ИИ, можно создать системы, которые адаптируются к изменениям в обучении обучающихся, предлагая задачи и материалы, которые подходят для их текущего уровня знаний и способностей.</p> <p><b>4. Интерактивные помощники:</b> Чат-боты и виртуальные помощники на базе ИИ могут предоставлять студентам мгновенную обратную связь и помочь в учебе, доступные 24/7. Это особенно полезно для обучающихся, которым нужна дополнительная поддержка вне класса.</p> <p><b>5. Анализ образовательных данных:</b> ИИ может анализировать большие объемы образовательных данных для выявления тенденций и закономерностей, что помогает учебным заведениям улучшать учебные планы, курсы и методы преподавания.</p> <p><b>6. Обнаружение и коррекция проблем в обучении:</b> Системы ИИ могут выявлять обучающихся, которые испытывают трудности, и предложить рекомендации для вмешательства или дополнительной поддержки.</p> <p><b>7. Игровое обучение:</b> ИИ также может быть использован для разработки образовательных игр, которые увлекательны и обучающие, делая процесс обучения более интерактивным и захватывающим.</p> <p>Использование ИИ в образовании требует тщательного планирования и реализации, а также учета этических соображений, таких как конфиденциальность данных и независимость в обучении. Однако, правильно внедренный ИИ может значительно улучшить качество и доступность образования, делая его более индивидуализированным, доступным и эффективным.</p>

В конце этого диалога можно увидеть, что ИИ прекрасно защищает себя, представляя себя как решение проблем, существующих в образовании. Поэтому, не перефразируя ИИ, желательно, чтобы использованию ИИ обучали, чтобы он рассматривался обучающимися как материал, цель которого – облегчить обучение. Его роль должна заключаться не в выполнении действий или приказов, а в изучении ИИ, чтобы обучающиеся знали его пределы, ведь ИИ не является творением человека, а одной из его особенностей является совершение ошибок, поэтому если человек совершает ошибки, то и ИИ может их совершать.

#### Список литературы

1. Histoire de l'intelligence artificielle [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.coe.int/fr/web/artificial-intelligence/history-of-ai#:~:text=D%C3%A9but%201950%2C%20John%20Von%20Neumann,machines%20%C3%A0%20la%20logique%20binaire%20> (дата обращения: 15.04.2024).

2. Les Avantages et Inconvénients de l'Intelligence Artificielle (IA) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lacreme.ai/post/les-avantages-et-inconvenients-de-l'intelligence-artificielle> (дата обращения: 15.04.2024).

3. Le pour et le contre de l'IA dans l'éducation et son impact sur les enseignants en 2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.classpoint.io/blog/fr/le-pour-et-le-contre-de-lia-dans-education-et-son-impact-sur-les-enseignants-en-2023> (дата обращения: 15.04.2024).

4. Искусственный интеллект: Чат ГПТ. – URL: <https://chat-gpt.org/chat> (дата обращения: 14.04.2024)

УДК 371.322.3

**Наталья Эдуардовна Ваганова**

*Методист, Дворец детского (юношеского) творчества Кировского района,  
г. Санкт-Петербург*

**Алена Валерьевна Лалетина**

*Методист, Дворец детского (юношеского) творчества Кировского района,  
г. Санкт-Петербург*

## **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОСНОВНОГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В статье рассматривается вопрос взаимодействия основного и дополнительного образования. Рассмотрено развитие инженерных компетенций обучающихся на уроках технологии.

*Ключевые слова:* основное образование, дополнительное образование, технология.

**Natalia Eduardovna Vaganova**

*Methodologist, State Budgetary Institution of Additional Education Palace  
of Children's (Youth) Creativity of the Kirovsky district, St. Petersburg*

**Alyona Valeryevna Laletina**

*Methodologist, State Budgetary Institution of additional Education Palace  
of Children's (Youth) Creativity of the Kirovsky district, St. Petersburg*

## **THE INTERACTION OF BASIC AND ADDITIONAL EDUCATION AS A FACTOR IN THE FORMATION OF ENGINEERING COMPETENCE OF STUDENTS**

The article deals with the issue of interaction between basic and additional education. The development of engineering competencies of students in the lessons of “Technology” is considered.

*Keywords:* basic education, additional education, technology.

На современном этапе человеческая цивилизация находится на качественно новой стадии своего развития. Влияние технологий неуклонно повышается. В деле преобразования окружающего мира именно инженерное мышление выступает как ведущий и наиболее значимый тип мыслительной деятельности человека. Специалисты, обладающие инженерным мышлением, являются крайне востребованными в современном обществе [3, с.1].

Важнейшим из фундаментальных компонентов образовательной системы в условиях перехода отечественной экономики к инновационному типу является развитие у обучающихся творчества, изобретательства, навыков конструирования.

Представляется проблематичным, что школа способна собственными силами организовать ведение каждым школьником индивидуальных исследовательских проектов в силу ограниченности лабораторной базы, отсутствия нужной квалификации и опыта исследовательской работы учителей [4, с.1].

В современных условиях возникла настоятельная необходимость в модернизации системы образования. Она предполагает интеграцию организаций дополнительного образования детей и общеобразовательных школ в единое образовательное пространство. Целью является построение целостного образовательного и развивающего пространства как условия развития личности ребенка, ее креативное развитие и формирование инженерно-технических способностей обучающихся [3, с.3].

В нашем учреждении интеграция строится и развивается в рамках договора о сетевом взаимодействии между нами и школой. Занятия с преподавателями проходят на базе Дворца в будние дни. Дети обучаются по программам «Практическая технология. 5 класс», «Практическая технология. 6 класс», «Практическая технология. 7 класс», «Практическая информатика. 10 класс».

Психолого-педагогические исследования (Л.С. Выготский, А.В. Запорожец, Л.А. Венгер, Н.Н. Подъяков, Л.А. Парамонова и др.) показывают, что наиболее эффективным способом зарождения творческой личности в технической сфере является практическое изучение, проектирование и изготовление объектов техники, самостоятельное создание детьми технических объектов, обладающих признаками полезности или субъективной новизны, развитие которых происходит в процессе специально организованного обучения [5, с.3].

Обучающиеся учатся анализировать устройство изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей, решают задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: на достраивание, приздание новых свойств конструкции.

В процессе выполнения заданий обучающиеся учатся не столько сборке, сколько настоящему проектированию, макетированию и конструированию, то есть универсальным умениям находить правильное решение и превращать его в конструктив, моделировать объекты окружающего мира, придумывать конструкцию, структуру, композицию [2, с.14].

Все вышеперечисленные возможности развития технических компетенций и инженерного мышления позволяют применять их в рамках общего и дополнительного образования на занятиях технологией во Дворце.

Занятия технологией в течение года разбиты на разделы: «Технология кулинарной обработки пищевых продуктов»; «Технология конструирования и макетирования изделий»; «Технологическая система. Робототехника. ЛЕГО-конструирование»; «Технология изготовления текстильных изделий»; «Технологии в сфере быта»; «Технологии возведения, ремонта и содержание зданий и сооружений». Программа реализуется в объеме 72 часов, в течение одного учебного года. Каждый раздел содержит 12 занятий. Занятия для обучающихся проводятся 1 раз в неделю по 2 урока.

За время освоения программы происходит приобретение обучающимися базовых навыков работы с современным технологичным оборудованием, освоение современных технологий, знакомство с миром профессий, самоопределение и ориентация на деятельность в различных социальных сферах. Практико-ориентированный характер обучения технологии предполагает, что не менее 75 % учебного времени отводится практическим работам. На сегодняшний день в нашем учреждении создана материально-техническая база для развития инженерных компетенций, непрерывно осуществляется обучение педагогического состава.

В рамках курса «Технология конструирования и макетирования изделий» обучающиеся создают различные технические объекты. Мыслительная и практическая деятельность здесь направлена на то, чтобы сделать вещь, предмет, которые несут в себе элемент новизны, не повторяют и не дублируют, в отличие от моделирования, действительные объекты.

Условно конструирование можно разделить на несколько этапов: 1) выяснение технической задачи, постановка которой требует создания образа будущего изделия; 2) определение путей решения технической задачи, разработка технологической документации; 3) исполнение намеченного плана [1, с. 7].

Во время занятий по конструированию дети развиваются когнитивные способности комбинаторного, трёхмерного, оперативного и логического мышления, развивается память и концентрация внимания.

В рамках реализации программы «Практическая технология» в курсе «Технологическая система. Робототехника. LEGO-конструирование» изучение основ робототехники реализуется в образовательной среде Lego Mindstrom EV3. Данные конструкторы позволяют решать задачи физики, математики, информатики, показывают обучающимся взаимосвязь между различными областями знаний. На данном этапе обучающиеся не только знакомятся с основами робототехники, но и осознают значимость знаний по физике и математике для успешного создания программно-управляемых роботов. С одним комплектом Lego обучающиеся работают в паре, создание робота – это командная работа. Ребята приобретают навыки сотрудничества, работая над решением общей задачи.

Во время занятий технологией ребята собирают роботов по готовым инструкциям, по фотографиям, а также собирают свои конструкции. Обучающиеся получают технические задания, решая которые создают оригинальные, творческие робототехнические системы, изучают особенности среды программирования, создают программы управления роботами, создают подробные описания схем сборки и комментарии к программам.

В рамках курса «Технология изготовления текстильных изделий» на уроках обучающиеся знакомятся с видами тканей и ручных стежков, строчек, классификацией швейных изделий. Дети разрабатывают эскизы моделей, шьют, создают различные аксессуары. На занятиях у детей развивается навык ручной обработки различных материалов и конструирования.

В рамках курса «Технологии в сфере быта» обучающиеся изучают планирование пространства жилого помещения, гигиену жилища, технологии уборки помещений и их ремонт, понятие интерьера, зонирование. Обучающиеся самостоятельно создают макет интерьера жилого помещения, готовят рекомендации по соблюдению правил безопасного поведения дома.

В рамках курса «Технологии возведения, ремонта и содержание зданий и сооружений» обучающиеся изучают виды зданий и сооружений их технологию, понятие эксплуатационных работ и жилищно-коммунального хозяйства. Обучающиеся самостоятельно готовят проект «Энергосберегающие лампы», проводят исследование на тему «Дом, в котором я живу».

Далее, в таблице представим распределение обучающихся, групп по ДООП, реализующихся в сетевой форме на базе ГБУ ДО ДДЮТ

Таблица

**Распределение обучающихся, групп по ДООП, реализующихся в сетевой форме на базе ГБУ ДО ДДЮТ**

	2021-2022 уч.год	2022-23 уч. год	2023-24 уч. год
Учащиеся	90	403	813
Группы	6	32	62
Программы	1	3	4

В 2021–2022 учебном году был заключён первый договор о сетевом взаимодействии с одной школой, по программе «Практическая технология. 5 класс» занимались всего три пятых класса, которые были поделены пополам на учебные группы. В 2022–2023 учебном году по трем программам занимались обучающиеся шестнадцати классов: 5, 6 и 7 классы двух школ. В 2023 году во Дворце разработана ещё одна программа «Практическая информатика. 10 класс». Увеличение количества обучающихся связано с увеличением количества школ, заключивших договор о сетевом взаимодействии с нашим учреждением дополнительного образования.

Образовательная область «Технология» выступает сегодня в школьном образовании той сферой деятельности, которая объединяет и использует образовательные результаты, достигаемые практически во всех образовательных областях учебного плана, являясь интегративным механизмом, обеспечивающим прикладную направленность общего образования.

Во время занятий во Дворце творчества школьники получают возможность включиться в реальные трудовые отношения в процессе созидательной деятельности на занятиях у разных педагогов, подтверждая положение ФГОС о том, что важнейшими элементами образовательной деятельности в рамках предметной области «Технология» являются: приобретение практических умений и опыта, необходимых для разумной организации собственной жизни; развитие инициативности, гибкости мышления, предпримчивости, самоорганизации. Личностные результаты достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности во время освоения программы.

Каждый педагог, реализующий свой модуль программы, проявляет лучшие профессиональные качества для того, чтобы сделать занятия интересными, запоминающимися, наполнить их разнообразными видами деятельности. Школьники из разных подгрупп, на которые разделены классы, по окончании занятий делятся впечатлениями и с интересом идут на освоение следующего модуля.

Таким образом, сетевое взаимодействие школы и дополнительного образования дает хороший воспитательно-образовательный эффект, позволяет поддерживать у детей интерес к предмету «Практическая технология». Во время занятий формируются основные знания о современных технологиях, которые в дальнейшем помогают развитию личностных качеств и компетенций для будущей профессиональной деятельности.

### **Список литературы**

1. *Абрамовских Н. В., Асланова А. Т.* Сущностная характеристика процесса формирования умений решать конструкторско-технологические задачи у детей младшего школьного возраста // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2020. – № 05 (май). – С. 94–109. – URL: <http://e-koncept.ru/2020/201037.htm> (дата обращения: 04.04.2024).
2. *Жмакина Н. Л.* Проектирование уроков «Технология» в начальной школе: учебно-методическое пособие. – Нижневартовск: НВГУ, 2021. – 78 с.
3. *Ребикова Ю. В., Чипышева Л. Н.* Интеграция общего и дополнительного образования как инструмент инновационного развития школы, обеспечивающий достижение нового качества общего образования. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-obschego-i-dopolnitelnogo-obrazovaniya-kak-instrument-innovatsionnogo-razvitiya-shkoly-obespechivayushchiy-dostizhenie> (дата обращения: 12.04.2024).
4. *Фаритов А. Т.* Формирование инженерной компетенции учащихся общеобразовательных учреждений как педагогическая проблема // Современное образование. – 2019. – № 4. – 14 с. – URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=30889](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=30889) (дата обращения: 04.04.2024). DOI: 10.25136/2409-8736.2019.4.30889
5. *Федченко В. В.* Психолого-педагогические условия развития способностей к конструированию в старшем дошкольном возрасте: магистерская диссертация. – Белгород, 2019. – 63 с.

**Надежда Петровна Гаар**

*Кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры информационных систем и цифрового образования,  
Институт физико-математического, информационного  
и технологического образования, заведующая лабораторией  
«Технологии искусственного интеллекта»  
технопарка универсальных педагогических компетенций  
им. Ю. В. Кондратюка, Новосибирский государственный  
педагогический университет, г. Новосибирск*

**Егор Вячеславович Крюков**

*Магистрант, 1 курс, направление «Профессиональное обучение  
(по отраслям)», профиль «Технологии искусственного интеллекта»,  
Институт физико-математического, информационного  
и технологического образования, Новосибирский государственный  
педагогический университет, г. Новосибирск*

## **ЦВЕТОВАЯ КОРРЕКЦИЯ В ОБРАЗОВАНИИ: ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ**

В статье рассматривается влияние цвета на процесс обучения и запоминания информации, а также возможности применения для этого искусственного интеллекта и компьютерного зрения. Искусственный интеллект может быть использован для коррекции цветопередачи информации, обеспечивая персонализацию обучения, автоматизацию оценки усвоения материала и адаптации уроков под индивидуальные потребности учащихся.

*Ключевые слова:* искусственный интеллект (ИИ), компьютерное зрение, образование.

**Nadezhda Petrovna Gaar**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,*

*Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Education,*

*Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education,*

*Head of the Laboratory of Artificial Intelligence Technologies of the Technopark*

*of Universal Pedagogical Competencies named after Yu. V. Kondratyuk,,*

*Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Egor Vyacheslavovich Kryukov**

*Master's student, 1nd year, direction "Vocational training (by industry)",*

*profile "Artificial Intelligence Technologies", Institute of Physics and Mathematics,*

*Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University,*

*Novosibirsk*

**COLOR CORRECTION IN EDUCATION:  
POSSIBILITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
AND COMPUTER VISION**

The article discusses the influence of color on the process of learning and memorizing information, as well as the possibilities of using artificial intelligence and computer vision for this purpose. Artificial intelligence can be used to correct the color rendering of information, providing personalized learning, automating the assessment of material assimilation, and adapting lessons to the individual needs of students.

*Keywords:* Artificial Intelligence (AI), computer vision, education.

Искусственный интеллект все больше проникает в различные сферы человеческой жизни, изменяя и оптимизируя способы, которыми мы взаимодействуем с окружающим миром. Одним из перспективных направлений его применения является образование. Его чаще всего в образовании ассоциируют с рекомендательными системами, адаптивными методиками обучения. Однако, он может быть применим и иначе, а именно в цветокоррекции состояния обучающегося.

Правильно подобранный цветовой дизайн может значительно улучшить обучающий процесс и уровень удовлетворённости учащихся в учебной среде.

В источнике [1] были исследованы основные аспекты воздействия цвета на человека с учётом последних данных. Результаты проведённых экспериментов подтверждают значительное воздействие цвета на стимуляцию учебного процесса у студентов. Они были успешно интегрированы в методику обучения, а также в дизайн учебных помещений и материалов. Открыто, что каждый человек вос-

принимает цвет индивидуальным образом, с уникальными предпочтениями и реакцией на разные оттенки. Предпочтения могут меняться в зависимости от различных факторов, как материальных, так и эмоциональных, что указывает на важность цветовых предпочтений как выражения личной индивидуальности.

С другой стороны, в статье [2] был проведён анализ воздействие цвета на способность пожилых и молодых людей запоминать и воспроизводить текстовую информацию. Результаты исследования включали анализ влияния различных сочетаний цвета фона и шрифта на процесс обучения. В ходе эксперимента были задействованы два метода. Первым делом было пройдено анкетирование для сбора информации о зрительных возможностях участников, при этом не было выявлено нарушений, которые могли бы помешать проведению эксперимента. На последующем этапе был использован метод эксперимента, где участникам разных возрастных групп были представлены 6 слайдов на экране компьютера, содержащих по 4 слова с разными комбинациями цветов фона и шрифта. Результаты исследования показали, что для пожилых людей наибольшее влияние на запоминание текста оказывают сочетания тёмных цветов. В то же время, для более молодых участников наиболее эффективными оказались комбинации ярких цветов. Следовательно, для создания комфортной для запоминания атмосферы необходимо, чтобы окружающий цвет и свет подстраивался под нужды обучающегося. Именно в этом может быть полезен искусственный интеллект в совокупности с технологией компьютерного зрения.

Интеграция искусственного интеллекта в этот процесс позволяет улучшить персонализацию обучения, автоматизировать оценку усвоения материала, адаптировать уроки под индивидуальные потребности обучающихся и совершенствовать обратную связь. Далее будут обозначены лишь часть направлений как это можно использовать.

**Адаптивное обучение.** При использовании компьютерного зрения искусственный интеллект может анализировать данные обучающего процесса, такие как реакции обучающихся на определённые цветовые сигналы, и регулировать содержание и методику обучения в реальном времени, чтобы лучше соответствовать потребностям каждого обучающегося.

**Интерактивные уроки.** Светодиодные ленты, управляемые искусственным интеллектом, могут создавать динамичные и визуально привлекательные уроки. Например, цветовые сигналы могут использоваться для подсветки ключевых понятий или для демонстрации примеров, делая уроки более интересными и запоминающимися.

**Интерактивная обратная связь.** С помощью искусственного интеллекта компьютерное зрение может быть использовано для создания интерактивных

систем обратной связи, основанных на цветовых данных. Это позволяет учителям адаптировать свой подход к обучению и предоставлять индивидуализированные рекомендации обучающимся.

В заключении, можно сказать, что использование компьютерного зрения и в сочетании с искусственным интеллектом в процессе обучения открывает новые возможности для создания инновационной и адаптивной образовательной среды, способствуя эффективному усвоению знаний и развитию обучающихся.

### **Список литературы**

1. Егоров А. С. Цвет как фактор активизации процесса обучения учащихся [Электронный ресурс] // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. – 2011. – №1-2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsvet-kak-faktoraktivizatsii-protsessa-obucheniya-uchaschihsya> (дата обращения: 05.04.2024).
2. Грибер Ю. А., Филатенкова О. Ю. Роль цвета в процессе восприятия и запоминания научной информации пожилыми и молодыми людьми [Электронный ресурс] // Электронная наука. – 2021. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-tsveta-v-protsessevospriyatiya-i-zapominaniya-nauchnoy-informatsii-pozhilymi-imolodymi-lyudmi> (дата обращения: 05.04.2024).

УДК 372.853

**Гузель Ильдаровна Гарнаева**

*Кандидат физико-математических наук, доцент,  
доцент кафедры общей физики, Институт физики,  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань  
Динара Ленаровна Маннангулова,  
Эльвина Ахнафетдиновна Бурганова*

*Студенты 5-го курса, направление «Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и физика  
(в билингвальной образовательной среде)», Институт филологии  
и межкультурной коммуникации, Казанский (Приволжский)  
федеральный университет, г. Казань*

## **ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАТЧИКОВ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ К ИЗУЧЕНИЮ ФИЗИКИ**

В статье рассматриваются вопросы значимости интеграции цифровых лабораторных практикумов с использованием цифровых датчиков от компании «Releon»

и программного продукта MS «Excel» с целью стимулирования интереса обучающихся к изучению физики. Современное образование требует использования современных методов работы с информацией, что обусловлено применением физического лабораторного практикума. Исследуется влияние современных технологий на эффективность обучения.

*Ключевые слова:* цифровые лабораторные практикумы, цифровая лаборатория, физика, цифровые технологии, рабочая тетрадь.

**Guzel Ildarovna Garnaeva**

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of General Physics, Institute of Physics,  
Kazan Federal University, Kazan  
Dinara Lenarovna Mannangulova,  
Elvina Akhnafetdinovna Burganova*

*5th year students, direction “Pedagogical education (with two training profiles)”,  
profile “Mathematics and Physics (in a bilingual educational environment)”,  
Institute of Philology and Intercultural Communication,  
Kazan Federal University, Kazan*

## **INTEGRATION OF DIGITAL LABORATORY WORKSHOPS USING SENSORS INTO THE EDUCATIONAL PROCESS OF SCHOOL EDUCATION IN ORDER TO INCREASE STUDENTS' INTEREST IN STUDYING PHYSICS**

The article discusses the importance of integrating digital laboratory workshops using digital sensors from the Releon company and the MS Excel software product in order to stimulate students' interest in studying physics. Modern education requires the use of modern methods of working with information, which is due to the use of physical laboratory practical work. The influence of modern technologies on the effectiveness of learning is explored.

*Keywords:* digital laboratory workshops, digital laboratory, physics, digital technologies, workbook.

Физика, как область научных знаний, занимает важное место в школьном образовании, однако ее изучение часто сталкивается с проблемой недостатка заинтересованности со стороны обучающихся. Для повышения эффективности и привлекательности обучения необходимо применять современные технологии, такие как цифровые лабораторные практикумы, оснащенные датчиками.

Эти инновационные методы обучения способствуют визуализации учебного материала, делают процесс обучения более интересным и доступным [1].

Актуальной проблемой является недостаточное вовлечение обучающихся в процесс усвоения физических знаний вследствие ограниченности интерактивных и практических методик обучения.

Интеграция цифровых лабораторных практикумов с использованием датчиков в учебный процесс обеспечивает возможность обучающимся непосредственно взаимодействовать с физическими явлениями и законами на практике. Это способствует более глубокому усвоению учебного материала и пониманию его прикладных аспектов в реальной жизни. Кроме того, использование современных технологий делает обучение более увлекательным и мотивирующим. С цифровыми лабораторными практикумами обучающиеся получают возможность проводить различные эксперименты, измерения и анализировать полученные данные в реальном времени, что способствует их самостоятельному исследованию физических явлений и развитию критического мышления.

Цифровые лабораторные работы с применением датчиков и компьютеров играют важную роль в процессе изучения физики в школе по нескольким причинам.

Во-первых, такие лабораторные работы обеспечивают более наглядное и конкретное представление о физических явлениях и законах. Датчики позволяют измерять различные параметры, такие как температура, давление, скорость и другие, что позволяет учащимся непосредственно наблюдать и анализировать данные в реальном времени. Это помогает им лучше понимать физические концепции и законы, делая обучение более эффективным и запоминающимся.

Во-вторых, цифровые лабораторные работы способствуют развитию навыков работы с современными технологиями и программным обеспечением. Обучающиеся получают опыт в работе с компьютерами, программным обеспечением для обработки данных и анализа результатов экспериментов. Это важно для их подготовки к современной цифровой общественности и будущей профессиональной деятельности.

Кроме того, использование цифровых лабораторных работ с датчиками делает учебный процесс более интересным и мотивирующим для обучающихся. Они становятся активными участниками урока, взаимодействуя с оборудованием и программным обеспечением, что способствует углубленному пониманию материала и увеличивает интерес к изучению физики.

Интеграция цифровых датчиков и программы MS Excel в лабораторные работы по физике в школе включает теоретические исследования, эксперименты с датчиками и анализ методик. Методика была апробирована среди учителей и студентов, а также школьников. Результаты показали, что методические пособия доступны, и студенты отметили положительное влияние цифровых лабораторных практикумов на обучение. Однако, выявлены затруднения в изучении возможностей оборудования и адаптации к новым технологиям среди учителей. Исследование среди обучающихся подтвердило увеличение мотивации благодаря цифровым лабораторным работам. В целом, цифровизация лабораторных работ в физике обогащает образовательный процесс и увеличивает интерес обучающихся к изучению физики [2].

Познавательный интерес считается важным условием эффективного образования. Он достигается через развитие сознательного отношения к учебе и умение управлять познавательными процессами. Рабочие тетради по физике для лабораторных работ также играют важную роль, предоставляя инструмент для фиксации результатов экспериментов [3]. Из этого исходит гипотеза: применение цифровых технологий в лабораторных работах по физике усилит познавательный интерес обучающихся и повысит их мотивацию к изучению предмета.

Целью исследования является создание комплекса цифрового физического лабораторного практикума. В рамках этого, мы выбрали цифровую лабораторию "Releon" для формирования интереса и стремления к научным исследованиям. Методологический подход основывается на синтезе теории и практики, где студенты сами проводят эксперименты и анализируют результаты.

Для достижения цели, мы собрали лабораторию в стенах ИФМК КФУ, разобрали программу общего и основного образования, подобрали темы и составили единое методическое пособие с использованием программного продукта MS "Excel", разработали рабочие тетради, включающие лабораторные работы по разделам физики: "Механика", "Молекулярная физика" и "Электричество". Эффективность работы подтвердилась практикой среди обучающихся 8-го и 10-го классов и учителей физики. Они отметили доступность материала и его способность помочь в понимании тем [4].

Для определения уровня сформированности познавательного интереса обучающихся средней школы использовалась адаптированная методика Е.В. Ненаховой [2]. Основа ее метода заключена в применении метода самооценки, который позволяет выявить ценность, в котором сам испытуемый

наделяет себя в целом и отдельные стороны своей личности, деятельности, в том числе при работе на уроках по исследуемой дисциплине.

При исследовании познавательного интереса получены следующие результаты: статистика критерия для случая независимых выборок до воздействия:  $t_{экс}=0,270944345$ ,  $t_k=2,004$  (при  $p=0,05$ ). Статистика критерия для случая независимых выборок после воздействия:  $t_{экс}=-2,1312143621$ ,  $t_k=2,004$  (при  $p=0,05$ ). После проведения воздействия на экспериментальную группу уровень познавательного интереса повысился и стал больше, чем у контрольной, гипотеза исследовательской работы верна, проведение физического лабораторного практикума повышает уровень мотивации у обучающихся.

Для определения уровня сформированности мотивации к изучению физики до и после воздействия обучающиеся прошли тест Т.Д. Дубовицкой «Диагностика направленности учебной мотивации».

Так как в обоих тестах шкала была нормированной и медианы совпадали, был выбран  $t$ -критерий Стьюдента.

При исследовании мотивации получены следующие результаты: статистика критерия для случая независимых выборок до воздействия:  $t_{эмп}=0,380586045$ . Статистика критерия для случая независимых выборок после воздействия:  $t_{эмп}=-2,838631169$ , учитывая, что  $t_{крит}=2,005$ , получаем, что уровень мотивации у экспериментальной группы стал больше, чем у контрольной, следовательно внедрение цифровых лабораторных работ с использованием MS Excel повышают уровень мотивации у обучающихся.

Цифровизация лабораторных работ и разработанный комплекс физического лабораторного практикума обогащают образовательный процесс, способствуя развитию навыков работы с современным оборудованием и программным обеспечением у студентов и школьников. Полученные результаты подчеркивают повышение интереса и эффективности обучения. Рекомендации по внедрению включают обучение педагогов использованию рабочих тетрадей и поддержку активного учебного процесса обучающихся.

### Список литературы

1. Ненахова Е. В. Диагностика познавательного интереса у обучающихся старших классов средней общеобразовательной школы // Наука и школа. – 2014. – № 2. – С. 207–211.
2. Нефедьев Л. А., Гарнаева Г. И., Низамова Э. И., Шигапова Э. Д. Цифровизация физического эксперимента при подготовке физиков педагогического направления // Казанский педагогический журнал. – 2021. – № 1. – С. 140–148.
3. Печеркина С. В. Рабочая тетрадь учащегося как средство достижения метапредметных результатов при обучении физике [Электронный ресурс]. – URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/5041/1/22Pesherkina2.pdf7>.

4. Бурганова Э. А., Иванова А. Э., Маннангулова Д. Л., Гарнаева Г. И. Применение лабораторных работ при изучении физики // VII Андреевские чтения: современные концепции и технологии саморазвития личности: сб. науч. тр. VII Всерос. научно-практич. конф. с междунар. участ. (24–25 марта 2022 г.). – Казань: Издательство Казанского университета, 2022. – С. 63–67.

5. Бурганова Э. А., Иванова А. Э., Маннангулова Д. Л., Гарнаева Г. И. Разработка методических руководств по физике для билингвальных студентов VII Андреевские чтения: современные концепции и технологии саморазвития личности: сб. науч. тр. VII Всерос. научно-практич. конф. с междунар. участ. (24–25 марта 2022 г.). – Казань: Издательство Казанского университета, 2022. – С. 156–158.

УДК 621.373.826

**Павел Александрович Данилов**

*Студент 4 курса, направление «Информационные системы и технологии», профиль «Образование в сфере аддитивных и наукоемких технологий»,*

*Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

**Андрей Николаевич Петров**

*Старший преподаватель кафедры физики, техники и технологического образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

**Дмитрий Юрьевич Чупин**

*Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики, техники и технологического образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

## **ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА МАЛОЙ МОЩНОСТИ НА МЕЛКУЮ ФРАКЦИЮ САХАРОЗЫ**

Статья посвящена изучению воздействия лазера малой мощности на мелкую фракцию сахарозы (далее – сахарная пудра); анализу полученных результатов и выявлению возможности печатать изделия из более дешевых аналогов полимерных порошков, что позволит проводить демонстративные опыты в образовательных учреждениях. В рамках статьи были проведены опыты спекания сахарной пудры при разных режимах работы лазерного станка не в инертной среде и без изменения температуры камеры.

*Ключевые слова:* аддитивные технологии, аддитивное производство, CAE-программы, лазерное оборудование, Selective Laser Sintering.

**Pavel Alexandrovich Danilov**

*4th year student, direction "Information systems and technologies", profile "Education in the field of additive and high-tech technologies", Institute of Physics, Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Andrey Nikolaevich Petrov**

*Senior Lecturer at the Department of Physics, Engineering and Technological Education, Institute of Physics, Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Dmitry Yurievich Chupin**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics, Engineering and Technological Education, Institute of Physics, Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **STUDY OF THE EFFECT OF A LOW-POWER LASER BEAM ON A SMALL FRACTION OF SUCROSE**

The article is devoted to the study of the effect of a low-power laser on the fine fraction of sucrose (hereinafter referred to as powdered sugar). Analysis of the results obtained and identification of the possibility of printing products from cheaper analogues of polymer powders, which will make it possible to conduct demonstration experiments in educational institutions. As part of the article, experiments were carried out on sintering powdered sugar under different operating modes of a laser machine, not in an inert environment and without changing the temperature of the chamber.

*Keywords:* additive technologies, additive manufacturing, CAE programs, laser equipment, Selective laser sintering.

В последние десятилетия применение лазерных технологий в различных областях науки и промышленности стало неотъемлемой частью современного исследовательского ландшафта.

В данной статье представлено исследование воздействия лазерного луча малой мощности на мелкую фракцию сахарозы, с акцентом на практическую часть, в рамках которой проводилось спекание сахарной пудры. Уникальность исследования заключается в использовании полупроводникового диодного лазера для данной процедуры, что открывает новые перспективы в области лазер-

ной обработки пищевых продуктов, а также делает данную технологию более доступной для проведения показательных опытов в образовательных организациях.

Использованный нами полупроводниковый диодный лазер представляет собой твердотельный тип лазера, работа которого основана на таком полупроводниковом материале, как арсенид галлия и фосфид индия. Для стимулирования излучения света из полупроводникового материала в нем используется электрический ток.

Конструктивно он состоит из р-п-перехода, который формируется путем легирования материала примесями для создания областей с различными уровнями электропроводности (рис. 1). Когда через р-п-переход пропускается ток, электроны попадают в полупроводниковый материал, создавая инверсию населенности, что приводит к излучению света. Этот свет усиливается при прохождении через материал, в результате чего получается высококогерентный и направленный луч света [1].

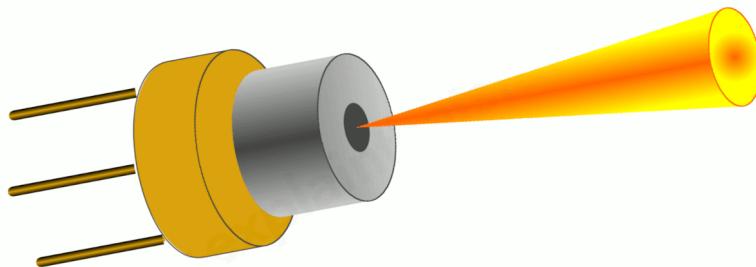


Рис. 1. Полупроводниковый лазер

Технологию, при которой используется лазерное излучение для спекания полимерных порошков называют *селективным лазерным спеканием* (SLS – Selective Laser Sintering). Она является одной из распространённых и перспективных технологий аддитивного производства (рис. 2). На начальном этапе данного метода производства изделий создается 3D-модель с использованием CAD-программы. Результатом разработки цифровой модели изделия является получение STL-файла, который затем обрабатывается в программе-слайсере и отправляется на печать в специализированном 3D-принтере [2].

В качестве материалов для SLS-печати используются преимущественно порошковые полимеры неорганического происхождения, такие как полиамиды (ПА 11, ПА 12), алюминиевый и стеклянный нейлон (PA-GF), нейлон с угле-

родным волокном (PA-FR). Также могут использоваться и порошки металлов. Данные материалы относительно труднодоступны и требуют использования специализированных лазеров.

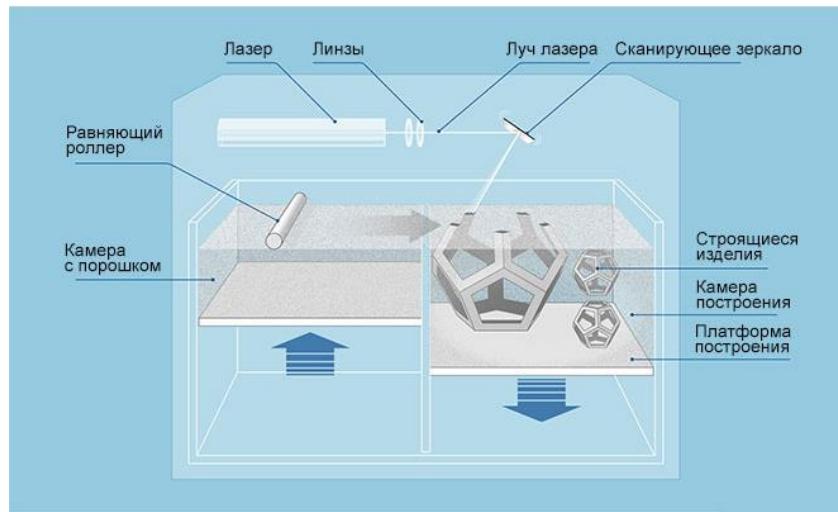


Рис. 2. Принцип работы SLS принтера

В ходе наших экспериментов в качестве порошкового материала использовалась сахарная пудра. В частности, производился анализ изменений в структуре и свойствах сахарозы под воздействием лазерного излучения, с особым вниманием к процессам спекания с использованием сахарной пудры.

Преимуществами использования сахарозы и ее производных для SLS печати является ее сравнительно широкая распространённость в природе (во многих фруктах, плодах и ягодах, в сахарной свёкле и сахарном тростнике), использование ее в промышленном производстве и, благодаря этому, ее относительная доступность и экологичность [3].

Сахароза, или же обычный сахар, может быть использован для SLS печати полупроводниковым диодным лазером, не только по причине того, что он имеет низкую температуру плавления, но и может быть измельчен до очень мелкой фракции, что снизит температуру спекания отдельных гранул, а при использовании маломощного лазера это играет ключевую роль.

Сахароза плавится при 170-186 °C с разложением (образуется карамель) [4]. Такую температуру может обеспечить лазер, но сахароза также имеет нестабильную температуру плавления, от этого проявляется такой дефект, как неравномерность спекания слоя, например, при скорости перемещения лазерной головы – 10мм/с (рис. 3).



Рис. 3. Дефект неравномерности спекания слоя

Данный дефект можно частично компенсировать путем уменьшения времени воздействия лазера на сахарную пудру и, соответственно, увеличения скорости движения лазерной головы до 25мм/с, но при этом уменьшается прочность одного слоя (рис. 4).



Рис. 4. Компенсация дефекта неравномерности спекания слоя

Данный дефект можно почти полностью предотвратить, используя другой, более стабильный материал – изомальтит. Изомальтит (изома́льт, палатинит) представляет собой «O- $\alpha$ -D-глюкопиранозил-D-маннит, белые, сладкие на вкус кристаллы, растворимые в воде» [5].

Данный материал родственен сахарной пудре, поскольку его синтезируют из сахарозы. В пищевой промышленности он используется в качестве сахарозаменителя и зарегистрирован в качестве пищевой добавки Е953. Температура его плавления ниже чем у сахарной пудры – около 145 °С, что позволяет использовать его при термообработке и в экструзионных процессах.

Температура плавления изомальта не только значительно ниже, но и стабильнее, чем у сахарной пудры, что должно позволить производить печать при большей скорости и избавиться от эффекта неравномерности спекания слоев.

В заключение исследования, посвященного воздействию лазера малой мощности на мелкую фракцию сахарозы, подчеркивается значимость полученных результатов и их потенциальное влияние на область лазерной обработки материалов, особенно в контексте создания более доступных аналогов полимерных порошков. Полученные результаты предоставляют новый взгляд на возможности применения лазеров в обработке пищевых продуктов и могут быть ключевым вкладом в развитие инновационных методов в пищевой промышленности.

Эксперименты позволили не только детально изучить изменения в структуре и свойствах сахарозы под воздействием лазерного излучения, но и представили перспективу использования этих знаний для создания более экономичных материалов для 3D-печати. Разработка дешевых аналогов полимерных порошков представляет собой важный шаг в области образования, позволяя проводить демонстративные опыты в образовательных учреждениях и вовлекать студентов в инновационные технологии.

Эти результаты не только способствуют развитию технологий, но также могут стать фундаментом для создания более доступных и образовательных практик в области науки и инженерии. Наша работа открывает двери для дальнейших исследований в области лазерной обработки материалов и внедрения инноваций в образовательные программы.

### **Список литературы**

1. LASERSTORE.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://laserstore.ru/blog/poluprovodnikovyy-lazer/#stat8> (дата обращения: 18.01.2024).
2. Топ Станок – продажа станков и промышленного оборудования [Электронный ресурс]. – URL: [https://topstanok.ru/articles/vse\\_chto\\_vam\\_nuzhno\\_znat\\_pro\\_sls\\_pechat/](https://topstanok.ru/articles/vse_chto_vam_nuzhno_znat_pro_sls_pechat/) (дата обращения: 20.01.2024).
3. Сахароза – Chemical Portal [Электронный ресурс]. – URL: <https://chemicalportal.ru/compounds/saharoza/> (дата обращения: 23.01.2024).

4. Thermalinfo.ru [Электронный ресурс]. – URL: <http://thermalinfo.ru/svojstva-produktov/kulinariya-i-hleb/svojstva-sahara-plotnost-i-temperatura-plavleniya-sahara> (дата обращения: 23.01.2024).
5. Изомальтит – Chemical Portal [Электронный ресурс]. – URL: <https://chemicalportal.ru/compounds/izomaltit/> (дата обращения: 24.01.2024).

УДК 628.8

**Кирилл Сергеевич Иванов**

*Студент 4 курса, направление «Информационные системы и технологии», профиль «Образование в сфере аддитивных и наукоемких технологий»,*

*Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

**Дмитрий Юрьевич Чупин**

*Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики, техники и технологического образования,*

*Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

## **РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ**

Работа посвящена актуальности разработки и применения многофункциональных устройств для измерения параметров микроклимата в помещении. В статье рассматривается влияние различных параметров микроклимата в помещении на самочувствие и работоспособность человека. Особо подчеркивается важность обеспечения управляемого и автоматического регулирования параметров микроклимата в помещении в условиях современного цифрового мира.

*Ключевые слова:* микроклимат, температура, влажность воздуха, здоровье, самочувствие, оптимальные параметры микроклимата, работоспособность, измерение микроклимата.

**Kirill Sergeevich Ivanov**

*4th year student, direction “Information systems and technologies”,  
profile “Education in the field of additive and high-tech technologies”,  
Institute of Physics, Mathematics, Information and Technological Education,  
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Dmitry Yurievich Chupin**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor  
of the Department of Physics, Engineering and Technological Education,  
Institute of Physics, Mathematics, Information and Technological Education,  
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **DEVELOPMENT OF A MULTIFUNCTIONAL DEVICE FOR MEASURING INDOOR CLIMATE PARAMETERS**

The work is devoted to the relevance of the development and application of multi-functional devices for measuring indoor microclimate parameters. The article examines the influence of various indoor microclimate parameters on human well-being and performance. The importance of providing controlled and automatic control of indoor microclimate parameters in the modern digital world is emphasized.

*Keywords:* microclimate, temperature, air humidity, health, self-esteem, optimal microclimate parameters, efficiency, microclimate measurement.

Микроклимат помещений является достаточно сложным явлением и чаще всего представлен совокупностью таких физических параметров окружающей среды как температура ( $t$ ), влажность ( $\phi$ ), уровень атмосферного давления ( $p$ ) и уровень углекислого газа ( $CO_2$ ) [1]. Различают и другие параметры микроклимата, которые более полно представлены на рисунке 1.



*Рис. 1. Составляющие параметры микроклимата в помещении*

При этом различают микроклимат открытых и закрытых помещений. Микроклимат открытых помещений характеризуется в соответствии с состоянием внешних природных факторов и подвержен колебаниям сезонного характера. В отличие от микроклимата открытых помещений микроклимат закрытых помещений создаётся непосредственно человеком искусственно для обеспечения наиболее благоприятных для него условий.

В целом микроклимат существенно влияет на самочувствие и различные составляющие здоровья человека. Результаты различных исследований показывают, что, например, такой параметр микроклимата как пониженная температура воздуха влечет за собой переохлаждение организма, что является основой для снижения защитных свойств организма и развития инфекционно-воспалительных заболеваний. Повышенная температура воздуха в помещениях влечет за собой недостаточное насыщение кислородом организма человека, снижение его работоспособности, что приводит к нарушению активности головного мозга, концентрации, памяти, речи, координации, мышления [2].

Влажность воздуха тоже влияет на самочувствие и здоровье человека, поэтому ее нужно поддерживать на определённом уровне. Рекомендуемый диапазон относительной влажности воздуха лежит в пределах от 30 до 70 процентов. Недостаточный уровень влажности может приводить к испарению и пересыханию слизистых оболочек, что приводит к их загрязнению болезнетворным микроорганизмам. Повышенная влажность может привести к перегреву тела.

Влажность воздуха во многом зависит от количества работающих в помещении устройств и людей, наличия или отсутствия отопительных приборов и внешних факторов, таких как погода на улице и наличие солнечного света в помещении.

Низкий уровень влажности воздуха в помещении несет множество ухудшений состояния здоровья человека, таких как повышенная утомляемость, раздражительность, снижение иммунитета, нарушение функционирования почек и сердца, предрасположенность к образованию опасных для жизни тромбов. Высокий уровень влажности воздуха в помещении может являться развитием заболеваний мочевыделительной или дыхательной системы, бронхитом, заболеванию почек и т.д. [3]. Также уровень влажности оказывает влияние на восприятие человеком температуры окружающей среды (рис. 2).

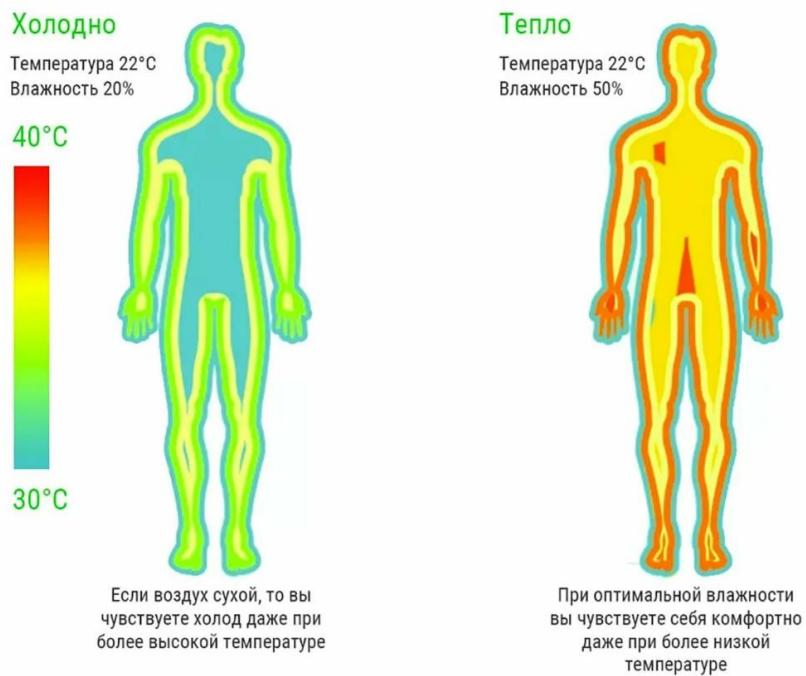


Рис. 2. Влияние уровня влажности на здоровье человека

Таким образом, работоспособность человека зависит от состояния здоровья, а на него влияют условия и параметры микроклимата, в которых человек работает и живет. В случае отклонения параметров микроклимата от нормы у человека падает работоспособность, ухудшается самочувствие и появляется склонность к заболеванию.

С учетом рассмотренного выше влияния параметров микроклимата на организм человека выделяют следующие оптимальные его параметры:

- температура воздуха – 18-22°C;
- относительная влажность воздуха – 40-54%;
- скорость движения воздуха – 0,2 м/с;
- допустимое насыщение воздуха токсичными веществами – менее 0,8.

Обозначенные выше оптимальные условия микроклимата в помещении способствуют улучшению общего состояния организма, повышению производительности труда, снижению риска возникновения заболеваний и улучшению эмоционального состояния. Поэтому важно обеспечивать данные оптимальные параметры для поддержания здоровья и благополучия людей, работающих или проживающих в данном помещении.

Регулярный контроль и поддержание параметров микроклимата на необходимом уровне способствует созданию комфортных условий для жизни и работы человека. В век цифровых технологий в этом человеку все больше должны помогать всевозможные электронные устройства с различной степенью ав-

томатизации и программного управления, вплоть до использования искусственного интеллекта.

Предлагаемое нами многофункциональное электронное устройство для измерения микроклимата в помещении (домашняя метеостанция) представляет собой устройство, которое служит для измерения температуры и влажности воздуха в помещении, уровня CO<sub>2</sub> и атмосферного давления. Дополнительно на экран можно вывести дату, время и прогноз осадков, на основе измеряемых параметров атмосферного давления. Также наше устройство оснащено функцией построения графиков измерения показаний с датчиков (рис. 3).

Устройство решает проблему мониторинга погодных условий в реальном времени в помещении. Оно может помочь людям планировать свой день на основе текущих погодных данных, а также улучшить качество жизни, предоставляя информацию о состоянии окружающей среды внутри дома и на улице.

Устройство оснащено динамичным и удобным дисплеем со всеми параметрами микроклимата. Индикатор углекислого газа позволяет отслеживать удовлетворительный (зеленый цвет) и высокий (красный цвет) уровень CO<sub>2</sub> в помещении.



Рис 3. Многофункциональное устройство для измерения микроклимата в помещении

В большей степени данное устройство пригодится людям с низким артериальным давлением и в целом метеозависимым людям, поскольку оно помогает отслеживать перепады атмосферного давления и заранее принимать меры по стабилизации самочувствия.

#### Список литературы

1. Микроклимат [Электронный ресурс] // Википедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Микроклимат> (дата обращения: 21.09.2023).

2. Действие высоких температур на человека [Электронный ресурс]. – URL: <https://34.rosptrebnadzor.ru/content/193/5764/> (дата обращения: 20.02.2024).

3. Влияние низкой и высокой влажности воздуха на организм, состояние здоровья и самочувствие человека [Электронный ресурс]. – URL: <https://fabrica-tumana.ru/blog/articles/kak-vliyaet-vlazhnost-na-organizm-cheloveka/#:~:text=Самочувствие%20человека%20ухудшается%2C%20появляется%20слабость.,следствие%20-%20плесень%20и%20грибок> (дата обращения: 21.02.2024).

УДК 67.017

**Илья Викторович Коптев**

*Студент 4 курса, направление «Информационные системы и технологии», профиль «Образование в сфере аддитивных и научноемких технологий», Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАСТИКА ПОСЛЕ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДЛЯ 3D-ПЕЧАТИ**

В статье рассматриваются результаты виртуальных и экспериментальных исследований прочностных характеристик материалов для аддитивного производства и материалов для 3D-печати, полученных методом переработки вторичного сырья.

*Ключевые слова:* пластик, 3D-печать, переработка, исследование.

**Ilia Viktorovich Koptev**

*4th year student, direction “Information systems and technologies”, profile “Education in the field of additive and high-tech technologies”, The Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF USING PLASTIC AFTER RECYCLING FOR 3D PRINTING**

The article discusses the results of virtual and experimental researches of the strength characteristics of materials for additive manufacturing and materials for 3D printing obtained by recycling secondary raw materials.

*Keywords:* plastic, 3D printing, recycling, research.

В современном мире развитие технологий и химической промышленности занимает огромное место. Инновационные технологии активно внедряются

во многие сферы промышленности. С начала четвертой промышленной революции, развитие аддитивных технологий происходит в ускоренном темпе. В настоящее время в данную отрасль вкладываются большие средства. Благодаря этому разработано и применяется большое количество пластиков, которое продолжает только увеличиваться с каждым днем. Однако большая часть пластиковых материалов отличается небольшими модификациями базовых составов. Так же большинство производителей утверждают, что их продукт может перерабатываться и использоваться в дальнейшей работе без ухудшения характеристик. Это ставит под вопрос актуальность покупки новых материалов. Однако, для проверки этой информации необходимы испытания, которые могут показать возможность их применения в работе с 3D-печатью, и ставить вопрос о создании различного оборудования по переработке вторичного сырья для использования в существующих 3D-принтерах.

Сегодня пластик используется во многих сферах жизнедеятельности человека, и аддитивные технологии не стали исключением. Этот материал можно плавить и формировать.

Пластик прочен и устойчив к различным атмосферным воздействиям. Именно эти характеристики делают его оптимальным материалом для использования в 3D-печати. Вместе с тем необходимо изучить и проанализировать способы применения и способы вторичной переработки пластиков. У пластика есть и отрицательное качество – утилизация. Даже в современном мире, утилизация является большой проблемой. ППК «Российский экологический оператор» выделяет следующие способы утилизации пластмассы [1]:

1. Механический ресайклинг.
2. Химический ресайклинг – гидролиз, гликолиз, сольволиз, метанолиз и термокаталитический разложение.
3. Термический ресайклинг – пиролиз и газификация.
4. Экспериментальный ресайклинг – радиационный.

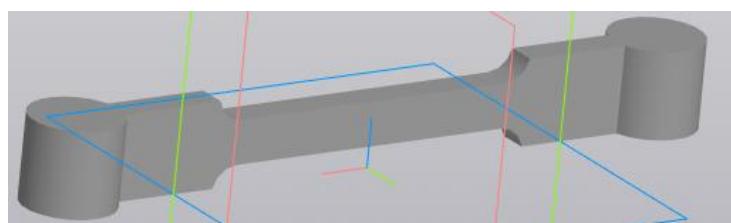
Все способы требуют специального оборудования и больших вложений. Однако, в настоящее время существует немало точек приема сырья для переработки, которое возможно перерабатывать в нити для 3D-печати.

С экономической точки зрения, это поможет сэкономить финансовые средства для покупки сырья, используемого на 3D-принтерах. ПЭТ-тары будут утилизироваться и использоваться повторно, что так же поможет экологии. Нити из вторичного сырья могут использоваться студентами и преподавателями для создания экспериментальных моделей, отладки оборудования и т.д. Таким образом, студенты и преподаватели смогут самостоятельно создавать расходные материалы, которые будут использоваться в 3D-печати.

Однако не все ПЭТ-тары, можно перерабатывать в нити для 3D-печати. Например, ПЭТ-тары, на которых есть цифра «1» в треугольнике, возможно перерабатывать. Эта цифра обозначает код пригодности к вторичной переработки. Технология печати переработанными видами пластиков применяется уже в настоящем времени, и она не чем не уступает своим не переработанным аналогам. О. Войцеховская и Т. Бедыч писали: «по характеристикам переработанный пластик сопоставим со своими не переработанными аналогами. Например, переработанный ABS-пластик, от Fiberlogy, подходит для печати всего, что можно напечатать обычным ABS-пластиком. Так же у компании ReFlow есть демонстрация великолепных 3D-деталей, которые получаются из переработанного PETG- и PLA-пластиков» [2].

Согласно теоретическим сведениям, ПЭТ-бутылки возможно использовать в переработке вторичного сырья для последующего использования материала в 3D-печати. Не смотря на возможность переработки ПЭТ-тар в материал для 3D-печати, прочность таких нитей остается под вопросом. Соответственно возникает задача исследовать возможность применения переработанных материалов. В настоящей работе представлены результаты экспериментальных испытаний на прочность образцов нити полученной путем переработки различных пластиковых изделий.

Для испытания различных видов пластика применяются разрывные машины, которые испытывают образцы на разрыв, сжатие и т.д. Для разрывных машин необходимо изготовить образец, который прописан в ГОСТ 11262-2017 Пластмассы – Метод испытания на растяжение от 30 ноября 2017 года [3]. Смоделирован образец для разрыва (рисунок 1), который прошел виртуальный эксперимент в APM FEM. В качестве материалов рассматривались нити из PLA-, ABS-, PETG-материалов и нейлона. Так же были проведены реальные эксперименты на разрывной машине.



*Рис. 1. Образец для разрыва*

Ниже представлена таблица, которая отражает практическую и теоретическую нагрузки, а также данные виртуального эксперимента на различные виды пластика.

Таблица

Сравнение прочности на разрыв

Название материала	Теоретические данные, МПа	Данные виртуального эксперимента, МПа	Данные реального эксперимента, МПа
PLA	57,8 – 60	54-87	60
ABS	43-70	46-67	36
PETG	36,5 – 52	41-67	33,5
Нейлон	50-60	52-84	43
П. PLA	-	-	32

PLA, ABS, PETG и нейлон доказали свои физико-механические свойства, заявленные производителями. Переработанный PLA имеет худшие свои свойства на 53% после переработки. Таким образом, переработанный PLA может быть использован для 3D-печати, однако ограниченное количество раз.

Разброс в практических результатах, обуславливается разным количеством примесей, которые используют производители различных видов пластика. По этой причине, при повторении экспериментов – могут быть получены другие данные, при этом разброс значений не должен быть больше 20 %.

Можно констатировать, что существует множество применений этих нитей, но если необходима исключительно прочная, долговечная и функциональная 3D-печать, то нейлон и ABS – лучший выбор. ABS так же используется, при большем опыте работы в 3D-печати. Для начала работы в 3D-печати, PLA – лучший выбор, также можно использовать PETG.

### Список литературы

1. Зелёный. От химии до радиации: какие бывают способы переработки пластика? – URL: <https://green.reo.ru/articles/tpost/dmvp8j69p1-ot-himii-do-radiatsii-kakie-bivayut-spos> (дата обращения: 19.03.2023).
2. Войцеховская О., Бедыч Т. Филамент из переработанного пластика – будущее 3D-печати // Роль технического регулирования и стандартизации в условиях цифровой экономики: материалы V Международной научно-практической конференции молодых ученых (Екатеринбург, 02 ноября 2023 года). – Екатеринбург: Издательский дом «Ажур», 2023. – С. 282–287.
3. ГОСТ 11262-2017. Пластмассы. Метод испытания на растяжение. – М.: Стандартинформ, 2018. – 20 с.

Научный руководитель – В. В. Крашенинников,  
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физики,  
техники и технологического образования,  
Новосибирский государственный педагогический университет

Scientific supervisor – V. V. Krasheninnikov,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Physics, Engineering  
and Technological Education,  
Novosibirsk State Pedagogical University

УДК 372.86

**Андрей Владимирович Кочетков**

*Студент 1 курса магистратуры, направление «Профессиональное обучение по отраслям», профиль «Технологии искусственного интеллекта»,  
Институт физико-математического, информационного  
и технологического образования, Новосибирский государственный  
педагогический университет, г. Новосибирск*

**Надежда Петровна Гаар**

*Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных  
систем и цифрового образования, Институт физико-математического,  
информационного и технологического образования,  
заведующий лабораторией «Технологии искусственного интеллекта»  
технопарка универсальных педагогических компетенций  
им. Ю. В. Кондратюка, Новосибирский государственный  
педагогический университет, г. Новосибирск*

## **БУДУЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЯ: КАК ЧАТ-БОТЫ МОГУТ ИЗМЕНИТЬ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ ДЕТЕЙ К ОГЭ**

Рассматриваются возможности использования чат-бота в обучении, перспективы включения чат-ботов в образовательный процесс, аспекты развития функционала чат-ботов, роль педагогов в применении чат-ботов.

*Ключевые слова:* чат-бот, образовательный процесс, персонализация учебного процесса, ОГЭ по информатике.

**Andrew Vladimirovich Kochetkov**

*1st year master's degree student, direction "Professional training by industry", profile "Artificial Intelligence Technologies", Institute of Physics, Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Nadezhda Petrovna Gaar**

*Candidate of Technical Sciences, Associate professor, Associate professor of the department of information systems and digital education, Institute of Physics, Mathematics, Information and Technological Education, Head of the laboratory "Artificial Intelligence Technologies" of the technopark of universal pedagogical competencies named after Yu. V. Kondratyuk, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **FUTURE EDUCATION: HOW CHAT BOTS CAN CHANGE THE PROCESS OF PREPARING CHILDREN FOR THE OGE**

The possibilities of using a chatbot in education, the prospects of including chatbots in the educational process, aspects of the development of chatbot functionality, the role of teachers in the use of chatbots are considered.

*Keywords:* chatbot, educational process, personalization of the educational process, OGE in computer science.

Чат-боты появились как результат развития технологий искусственного интеллекта и машинного обучения. Они представляют собой программные агенты, способные общаться с людьми в режиме реального времени.

Первые чат-боты были созданы в 1960-х годах и использовались для автоматизации процессов общения с клиентами в банках и других организациях. Однако, они были ограничены в своих возможностях и не могли поддерживать сложные диалоги.

С развитием интернета и социальных сетей чат-боты стали более популярными. Они начали использоваться для автоматизации общения с клиентами в онлайн-магазинах, для предоставления информации о продуктах и услугах, а также для развлечения пользователей. Не обошла эта тенденция и образование. Все чаще и чаще можно увидеть различные статьи о том, что как их возможно использовать для обучения по различным дисциплинам [1]. Например, для эффективной подготовки к ОГЭ по информатике [2]. Это стало возможным благодаря возможности чат-ботов использовать в процессе обучения персона-

лизированные формы, базы обучающих материалов, обратной связи, а также адаптивных тестов и тренировок.

Чат-боты оказывают значительное влияние на мотивацию учащихся, поскольку новые технологии стимулируют интерес к учебному процессу и повышают результативность подготовки [3]. Взаимодействие с чат-ботом может быть даже более привлекательным, чем традиционные методы обучения. Пersonализация обучения помогает чувствовать ученикам себя ценными и успешными в учебном процессе. Обратная связь мотивирует учащихся к дальнейшим достижениям и помогает оценить им свой прогресс [4]. Чат-боты доступны 24/7 и могут быть использованы учащимися в любое время и в любом месте, что делает обучение более гибким и удобным. Поэтому интеграция чат-ботов в школьное образование оказывает положительно влияние на учащихся и процесс подготовки к ОГЭ в целом [2].

На данный момент, по мнению авторов, платформы, наиболее эффективно использующие чат-ботов и демонстрирующие положительные результаты, это:

1. Duolingo [5] популярное приложение для изучения иностранных языков. Использует чат-боты для обучения грамматике, лексике и произношению. Исследования показали, что пользователи, которые использовали чат-ботов в Duolingo, демонстрировали более высокие результаты на тестах по иностранным языкам.

2. Quizlet [6] предлагает чат-бота для изучения терминов, определений и фактов. Ученики могут использовать чат-бота для повторения материала перед экзаменом и проверки своих знаний. Исследования показывают, что использование чат-ботов в Quizlet помогает учащимся лучше запоминать информацию и успешно справляться с тестами.

3. Coursera [7] предлагает курсы онлайн с использованием чат-ботов для обратной связи, заданий и тестирования знаний. Исследования показывают, что студенты, которые учатся с помощью чат-ботов на Coursera, успешно справляются с экзаменами и демонстрируют высокие результаты.

Эти примеры демонстрируют эффективность данной технологии в подготовке к экзаменам. Ученики могут использовать чат-ботов для повторения материала, выполнения заданий, тестирования знаний и получения обратной связи, что помогает им успешно готовиться к экзаменам и достигать высоких результатов. Однако, не следует воспринимать данный инструмент как единственный.

При использовании чат-ботов существуют и некоторые недостатки, и ограничения, такие как:

- Технические проблемы. Возможны сбои в работе чат-ботов или проблемы с доступом в Интернет, что может затруднить использование данной технологии;
- Недостаточная персонализация. Хотя чат-боты могут адаптировать материалы, они не всегда способны полностью заменить роль учителя в индивидуальном обучении;
- Отсутствие межличностного взаимодействия. Использование чат-ботов может привести к уменьшению коммуникации между учителем и учеником, что может негативно сказаться на развитии социальных навыков учащихся;
- Качество контента. Не все чат-боты предлагают высококачественные образовательные материалы, поэтому важно выбирать те, которые соответствуют стандартам подготовки.

Заменить полностью педагога они не могут, но учителя могут интегрировать новые технологии в свою педагогическую практику и содействовать успешной подготовке учащихся к ОГЭ. В подтверждение этому, был проведен опрос, насколько удобен школьникам такой формат подготовки к ОГЭ по информатике, на примере созданного автором (Кочетковым А. В.) чат-бота. Опрос проводился у 9-х классов, общая численность учащихся составила 35 человек. Результаты исследования показали, что 94,3 % школьникам обучение путем изучения опорных конспектов с помощью чат-бота помогло найти новые методы решения, 88,6% ребят узнали для себя новые вещи, а 94,3 % считают подготовку к ОГЭ с помощью чат-бота целесообразной и удобной [8].

Таким образом, в соответствии со всем вышеописанным, учителя должны быть ознакомлены с функциональностью и возможностями чат-ботов, чтобы эффективно использовать их в своей педагогической практике. Для этого могут проводиться специальные семинары, где учителям объясняются основные принципы работы чат-ботов и демонстрируются примеры их использования.

### **Список литературы**

1. Гречихин С. С. Дистанционное обучение с помощью образовательных чат-ботов в современных мессенджерах // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. – Т. 9, № 3 (32). – С. 66–68.
2. Куликова Н. Ю., Данильчук Е. В., Малова А. И. Обучение информатике в образовательных онлайн-сообществах школьников с использованием чат-ботов // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2022. – № 9. – С. 25–34.

3. Сысоев П. В., Филатов Е. М. Чат-боты в обучении иностранному языку: преимущества и спорные вопросы // Вестник Тамбовского университета. – 2023. – Т. 28, № 1. – С. 66–72.
4. Чупин Н. А., Кочетков А. В. Использование чат-бота в контексте адаптивного обучения // Актуальные вопросы развития физико-математического и технологического образования: сб. науч. тр. всероссийской научно-практической конференции «Современные тенденции развития технологического образования» (Новосибирск, 30–31 марта 2023 г.) / науч. ред. Р. В. Каменев, А. С. Верещагина, И. Н. Лукина. – Новосибирск, 2023. – С. 93–96.
5. Duolingo [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.duolingo.com/> (дата обращения: 11.02.2024).
6. Quizlet [Электронный ресурс]. – URL: <https://quizlet.com/ru> (дата обращения: 11.02.2024).
7. Coursera [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.coursera.org/> (дата обращения: 11.02.2024).
8. Кочетков А. В. Использование чат-ботов в образовательном процессе // Молодежь XXI века: образование, наука, инновации: материалы XI Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием (Новосибирск, 7–9 декабря 2022 г.) / науч. ред. М. С. Розова. – Новосибирск, 2023. – С. 234–236.

УДК 67.02

**Виталий Андреевич Михайловский**

*Студент 4 курса, направление «Информационные системы и технологии», профиль «Образование в сфере аддитивных и научноемких технологий», Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

**СИМБИОЗ НЕЙРОСЕТЕЙ И АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В СОЗДАНИИ ИЗДЕЛИЙ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО  
ТВОРЧЕСТВА**

В статье рассматривается подход к созданию декоративно-прикладных изделий, с фокусом на бижутерии в ювелирном искусстве. Основным утверждением является то, что симбиоз нейросетей и аддитивных технологий может иметь большое значение в области творчества. Представлена технологическая последовательность создания изделия декоративно-прикладного творчества.

*Ключевые слова:* нейросети, аддитивные технологии, декоративно-прикладное искусство, бижутерия, ювелирное искусство, творчество, 3d-печать, металлообработка, инновации.

**Vitali Andreevich Mikhailovsky**

*4th year student, direction “Information systems and technologies”,  
profile “Education in the field of additive and high-tech technologies”,  
Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education,  
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **SYMBIOSIS OF NEURAL NETWORKS AND ADDITIVE TECHNOLOGIES IN THE CREATION OF DECORATIVE AND APPLIED CREATIVITY PRODUCTS**

The article considers the approach of creating decorative and applied products, with a focus on costume jewelry in the jewelry art. The main claim is that the symbiosis of neural networks and additive technologies can be of great importance in the field of creativity. The technological sequence of creating a product of decorative and applied creativity is presented.

*Keywords:* Neural networks, additive technologies, decorative and applied art, jewelry, creativity, 3d printing, metalworking, innovation.

Современное искусство стало площадкой для сочетания традиционного творчества и инновационных технологий. В рамках этой динамики нейросети и аддитивные технологии представляют потенциал для существенного расширения возможностей в процессе создания бижутерии и ювелирных украшений. Нейросети, или искусственные нейронные сети, стали мощным инструментом в области дизайна. Искусственный интеллект (ИИ) способен выявлять тенденции и уникальные стили для дизайна украшений из различных источников, объединяя их в новые и новые образы и концепции. Механизмы генерации, основанные на обучении моделей на тысячах художественных образцов, позволяют формировать различные привлекательные дизайны будущих изделий. Это нововведение представляет собой прогрессивный этап в производстве украшений [1, 2].

Полученные нейросетью референсы – базовый визуальный образ, на основе которого возможно осуществлять разработку собственных идей, могут быть основой для создания новых произведений, которые вместе с тем нужно адаптировать под необходимые стандарты, идеи или требования проекта. Это может включать в себя изменение композиции, цветовой палитры, добавление деталей или даже полное переосмысление концепции в соответствии с индивидуальным видением и стилем автора.

После создания необходимых для производства бижутерии референсов, идёт этап трёхмерного моделирования проектируемого объекта. С помощью полученного от нейросети концепта необходимо создать по ней 3D-модель, которая будет основой для применения аддитивных технологий. При создании модели художник может вносить изменения в свой проект, если он ещё не сделал этого на этапе обработки полученных референсов.

Важный этап представляют аддитивные технологии в производстве. На этой стадии производится анализ роли 3D-печати в творческих процессах. Будет ли 3D-печать использована для создания мастер-моделей, или же для печати уже готового изделия. От выбора метода создания украшений зависит дальнейший план работ: если будет распечатана восковая мастер-модель, то художник ещё сможет вносить правки в будущее изделие. Если же 3D-печать будет производится уже конечным материалом, и полученное изделие останется только обработать, то все правки нужно вносить ещё на этапе моделирования. Этот этап показывает переход от концепции к конкретному изделию, представляя художникам совершенно новые возможности в реализации своих творческих задумок [3].

Следующий пункт реализации плана создания украшений – от идеи к готовому изделию. Если принято было решение создавать восковую мастер-модель, то в данном этапе происходит фокус на её трансформацию в конечный продукт. Процессы, которые за этим следуют могут быть разнообразны: ковка, отливка, гибка металла, это зависит от выбранного дизайна украшения. На данном этапе получается «черновая» модель изделия.

Обработка и отделка представляют собой неотъемлемый этап производства, в любом варианте создания украшений. В нём мастера используют инструменты, такие как надфили и бормашины, полировочные круги и пасты. Это позволяет придать изделию завершенный вид, подготовить изделие к продаже. Тщательная работа с деталями, устранение неровностей и приданье блеска – эти операции содействуют созданию украшений, которые не только красивы, но и соответствуют высоким стандартам.

Заключительный этап – контроль качества, является одним из важнейших моментов в производственном цикле. Здесь проводятся необходимые проверки для обеспечения соответствия высокому стандарту производимых украшений. Все последние манипуляции выполняются с максимальной тщательностью, чтобы каждое изделие выходило на рынок с безупречным внешним видом и высоким качеством.

В заключении следует подчеркнуть, что интеграция нейросетей и аддитивных технологий в процесс создания украшений не только развивает творческое разнообразие, но и переосмысливает сам подход к созданию украшений. В результате, возникает новая эра, где современные технологии взаимодействуют с художественным вдохновением, что представляет из себя будущее в декоративно-прикладном искусстве.

#### **Список литературы**

1. Нейросеть PlaygriondAI [Электронный ресурс]. – URL: <https://playground.com/create> (дата обращения: 13.04.2024).
2. Применение нейронных сетей в современном мире: революция в рабочем процессе [Электронный ресурс]. – URL: <https://vc.ru/u/2023438-darya-zhuk/843558-primenenie-neyronnyh-setey-v-sovremennom-mire-revoluuciya-v-rabochem-processe> (дата обращения: 13.04.2024).
3. Ювелирное дело и 3D печать [Электронный ресурс]. – URL: <https://3d-services.ru/3d-pechat/yuvelirnoe-delo/> (дата обращения: 13.04.2024).

Научный руководитель – *B. V. Крашенинников*,  
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физики,  
техники и технологического образования,  
Новосибирский государственный педагогический университет

Scientific supervisor – *V. V. Krasheninnikov*,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Physics,  
Engineering and Technological Education,  
Novosibirsk State Pedagogical University

УДК 376.5+159.928

**Ирина Ивановна Некрасова**

*Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики, техники и технологического образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

**Елена Петровна Серебрякова**

*Студентка 2 курса магистратуры, направление «Педагогическое образование», профиль «Технологическое образование», Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

## **ПРОБЛЕМЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЯ ОДАРЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

В статье рассматривается ряд проблем в работе с одаренными детьми. Описаны два основных подхода к вопросу определения одаренности. Ставится акцент на роли педагога в сопровождении способных детей. Предложено одно из решений вопроса выявления и сопровождения одаренности в условиях дополнительного образования в школе.

*Ключевые слова:* одаренность, одаренный ребенок, дополнительное образование.

**Irina Ivanovna Nekrasova**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics, Engineering and Technological Education, Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

**Elena Petrovna Serebryakova**

*2nd year graduate student, direction “Pedagogical Education”, profile “Technological Education”, Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **THE PROBLEMS OF IDENTIFYING AND SUPPORTING THE GIFTEDNESS OF STUDENTS IN ADDITIONAL EDUCATION**

The article discusses a number of problems in working with gifted children. Two main approaches to the issue of determining giftedness are described. The emphasis is

placed on the role of a teacher accompanied by capable children. One of the solutions to the problem of identifying and supporting giftedness in conditions of additional education at school is proposed.

*Keywords:* giftedness, gifted child, complement.

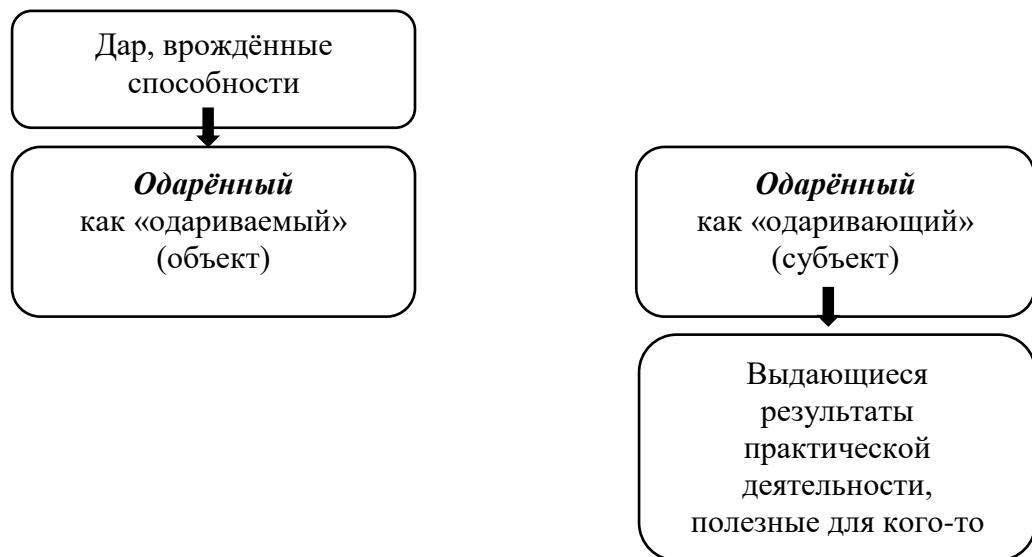
В XXI веке, веке науки и технологий, особое место занимает стремление к трансформации жизни в соответствии с реалиями прогрессивного мира. Государство стимулирует развитие всех отраслей образования, науки, техники и творчества. Одним из факторов успешности такого развития государство видит поддержку одарённости на протяжении всего пути становления личности.

Вопрос одарённости в Российской Федерации стал активно обсуждаться относительно недавно. Несмотря на то, что зарождалась система работы с одарёнными детьми еще в начале прошлого века, после 1936 года произошло затишье. Из-за длительного отсутствия системной работы с такими детьми и, соответственно, отсутствия научной базы, образование России находится лишь в начале пути решения проблем, связанных с сопровождением одарённости.

Затруднения в вопросе одарённости начинаются с трактовки самого термина. Единого определения данного слова нет, как и единого подхода к пониманию одарённости как психолого-педагогического феномена. Существует подход, согласно которому одарённость рассматривается и как незаурядный результат деятельности, и как качество, возникшее в результате социализации. Чаще всего одарённость понимают, как природную предрасположенность человека (ребёнка) к определённой сфере деятельности, его способность достигать успехов в ней. То есть как некий потенциал. В некоторых трактовках одарённость классифицируется по сфере деятельности: «интеллектуальная, академических достижений, творческая или продуктивного мышления, общения и лидерства, художественной и психомоторной деятельности» [1]. Наиболее распространённая классификация, используемая в образовательных организациях, насчитывает 5 видов одарённости: академическую, творческую, художественную, социальную и спортивную.

Можем выделить два основных подхода, противоречащих друг другу в сути определения одарённости. Первый, самый распространённый с начала становления самого вопроса, основывается на концепции «божественного дара», «врождённых способностей» гениев. Второй, набирающий популярность с ходом практики сопровождения одарённости, заключается в понятии особого рода компетентности, выражающейся в уникальном практическом результате деятельности человека. То есть в одном случае человек выступает в качестве объекта, так как его «одаривают» выдающимися способностями, а в другом –

субъекта, так как он «одаривает» уникальными результатами практической деятельности окружающих. Наглядная схема подходов изображена на рисунке. От того, какого подхода придерживается каждое конкретное образовательное учреждение, будет зависеть модель работы с одарёнными детьми.



*Рис.* Наглядная схема подходов к понятию одарённости

Вторым фактором, вызывающим затруднения, можно назвать сложный процесс диагностики одарённости. Существует ряд методик, позволяющих оценить наличие выдающихся способностей ребёнка. Однако, большинство из них имеют форму тестирования, интерпретация результатов которых может иметь ошибочный характер. Сложность заключается в многоаспектности самого понятия одарённости. Тестирование в данной ситуации не является достаточным средством выявления выдающихся способностей. Исходя из этого, диагностика одарённости должна иметь комплексный характер, учитывая не столько итоги тестирования, сколько результаты практической активности детей. В процессе преобразовательной деятельности каждый имеет возможность проявить свой потенциал при соблюдении двух важных условий: субъект должен быть заинтересован и мотивирован, субъект должен получать положительные эмоции. В данном случае педагог играет роль тьютора, который поддерживает интерес к учению, создаёт благоприятную эмоциональную среду, замечает склонности и создаёт условия для их развития. Во многом именно от компетентности и уровня эмпатии педагога зависит выявление одарённости и её становление.

В общеобразовательных школах, как правило, акцентируется большее внимание на выдающихся интеллектуальных/академических способностях детей. Академическую одарённость легко выявить, не привлекая дополнительных средств диагностики. Дети с отличной успеваемостью автоматически попадают в поле зрения учителей и в дальнейшем имеют поддержку в обучении. Спортивная одарённость так же, как и академическая, ярко проявляется при условии эффективной организации стандартного образовательного процесса. Иначе ситуация складывается с творческой, социальной и художественной одарённостью. В урочной форме обучения практически невозможно реализовать достаточные условия для работы с такими детьми. Так же необходимо учитывать, что одарённость может проявиться в любом возрасте, что существенно усложняет её выявление.

В условиях массовой школы эффективной может стать позиция «каждый ребёнок по-своему одарён». С этой точки зрения первостепенная задача общеобразовательного учреждения состоит в обеспечении разностороннего развития обучающихся. Тогда решением проблемы выявления, поддержки и развития одарённых детей становится создание внутришкольной среды, удовлетворяющей следующим условиям:

- индивидуальный подход к обучающимся;
- соответствие интересам обучающихся;
- системность;
- преемственность;
- практикоориентированность;
- гибкость содержания.

С целью обеспечения максимального охвата школьников разноплановыми направлениями развития в общеобразовательных организациях могут использоваться программы дополнительного образования. В этих условиях возможна реализация клубного формата работы, что невозможно в классической классно-урочной системе. В процессе занятий по программам педагоги имеют возможность реализовывать цикл работы с одарёнными обучающимися:

- адаптировать содержание программ под индивидуальные запросы обучающихся;
- замечать и выделять детей, которые нестандартно подходят к решению возникающих задач;
- эффективно использовать возможности развивающего обучения;
- организовывать и координировать групповую работу над проектными задачами;

- интерпретировать промежуточные результаты и корректировать ход работы;
- фиксировать достижения обучающихся и определять дальнейшие шаги;
- обеспечивать психологическую поддержку и тьюторское сопровождение обучающихся и их родителей;
- организовывать участие заинтересованных обучающихся в профильных олимпиадах, мероприятиях и конкурсах по выбранным направлениям;
- создавать и поддерживать «сеть» взаимодействия групп обучающихся по сферам деятельности;
- определять совместно с обучающимися траекторию дальнейшего развития.

В условиях школы крайне важно предоставлять возможность детям развиваться в соответствии с личными желаниями и способностями. Для этого необходимо выстраивать систему по выявлению и сопровождению одарённости в различных сферах деятельности, обеспечивать практическую реализацию полученных на уроках знаний с последующим применением их в жизни. Современная школа должна стремиться раскрывать потенциал каждого обучающегося. Это поможет им в дальнейшем самостоятельно совершенствоваться в выбранном направлении и реализовать свои возможности в полной мере.

В общеобразовательных школах, как правило, акцентируется больше внимания на выдающихся интеллектуальных или академических способностях детей. Академическую одарённость легко выявить, не привлекая дополнительных средств диагностики. Дети с отличной успеваемостью автоматически попадают в поле зрения учителей и в дальнейшем имеют поддержку в обучении. Спортивная одарённость так же, как и академическая, ярко проявляется при условии эффективной организации стандартного образовательного процесса. Иначе ситуация складывается с творческой, социальной и художественной одарённостью. В урочной форме обучения практически невозможно реализовать достаточные условия для работы с такими детьми. Так же необходимо учитывать, что одарённость может проявиться в любом возрасте, что существенно усложняет её выявление.

Решением проблемы выявления, поддержки и развития одарённости может стать создание внутришкольной среды, удовлетворяющей следующим условиям:

- индивидуальный подход к обучающимся;
- соответствие интересам обучающихся;
- системность;
- преемственность;

- практикоориентированность;
- гибкость содержания.

С целью обеспечения максимального охвата школьников разноплановыми направлениями развития были созданы и успешно функционируют программы внеурочной деятельности и дополнительного образования, указанные в таблице.

Таблица

**Реализация потенциала обучающихся посредством дополнительного образования и внеурочной деятельности**

Направленность		Деятельность	Классы	
Реализация творческого потенциала	техническое творчество	ДО «Занимательная робототехника»	2-5	
		ДО «Программирование»	5-9	
		ДО «Основы 3D-моделирования»	6-11	
	декоративно-прикладное творчество	ДО «Азбука рукоделия»	1-4	
		ДО «Вдохновение»	5-8	
		ВД «Город мастеров»	7-8	
		ВД «Творческая мастерская»	10-11	
		ЭК «Творчество и дизайн»	10-11	
		ВД «Музыкальный театр»	1-8	
Реализация художественного потенциала		ВД «Волшебная палитра»	5-6	
		ДО «Вдохновение»	5-8	
		ВД «Орлята России»	1-4	
Развитие социальных компетенций		ВД «Волонтёры-экологи»	6	
		ВД «Волонтёры Победы»	8	
		ВД «Волонтёры-медики»	9	
		ВД «РДДМ «Движение первых»»	5-11	
		ВД «Физическая культура»	1-10	
Реализация спортивного потенциала		ВД «ЮИДД»	5-6	
		ВД «Юнармия»	7	
		ВД «Юный пожарный»	8	
		ВД «Кадеты Уши»	10-11	
		ВД «Функциональная грамотность»	1-4	
Реализация интеллектуального потенциала		ВД «История родного края»	1-4	
		ВД «Шахматы»	1-11	
		ВД «Развитие функциональной грамотности»	5-11	
		ВД «Математика для всех»	9	
		ВД «Практическая география»	9	
		ВД «Сложности русского языка»	9	
		ВД «Занимательное обществознание»	9-11	
		ВД «История России в лицах»	10-11	

В процессе занятий по программам педагоги имеют возможность выделять детей, которые нестандартно подходят к решению возникающих задач, их результатами и реакцией обучающихся. На основании результатов деятельности, наличие нестандартных подходов. В условиях школы крайне важно давать возможность детям развиваться в соответствии с личными желаниями и способностями. Для этого необходимо выстраивать систему по сопровождению одарённых детей в различных сферах деятельности.

### **Список литературы**

1. *Мусабекова Г. А. К вопросу развития одаренности детей в условиях школы инновационного типа* // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2008. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-razvitiya-odarennosti-detey-v-usloviyah-shkoly-innovatsionnogo-tipa> (дата обращения: 17.05.2023).
2. *Попов А. А., Аверков М. С., Глухов П. П., Ермаков С. В. Феномен выдающихся достижений: современные подходы к выявлению и сопровождению одаренных детей: монография*. – М.: МГПУ, 2017. – 131 с.

УДК 70.0+745+004.9

**Ирина Ивановна Некрасова**

*Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики, техники и технологического образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

**Валерия Олеговна Савинкова**

*Студент 4 курса, направление «Информационные системы и технологии», профиль «Образование в сфере аддитивных и наукоемких технологий», Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

**Юлия Олеговна Чуркина**

*Студент 4 курса, направление «Информационные системы и технологии», профиль «Образование в сфере аддитивных и наукоемких технологий», Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск*

## **ПЕРЕДОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИСКУССТВЕ И ДИЗАЙНЕ**

В статье проанализирована роль аддитивных технологий в современном искусстве и дизайне. Рассмотрены конкретные примеры использования 3D-печати, раскрывается понятие лазерной резки, рассмотрено применение лазерной резки в создании декоративных предметов интерьера, представлены основные преимущества данной технологии.

*Ключевые слова:* аддитивные технологии, современное искусство, уникальные изделия, 3D-печатать, лазер, лазерная резка, интерьер, декоративные предметы интерьера.

### **Irina Ivanovna Nekrasova**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics, Engineering and Technological Education, Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

### **Valeria Olegovna Savinkova**

*4<sup>th</sup> year student, direction “Information systems and technologies”, profile “Education in the field of additive and high-tech technologies”, Institute of Physical and Mathematical, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

### **Yulia Olegovna Churkina**

*4<sup>th</sup> year student, direction “Information systems and technologies”, profile “Education in the field of additive and high-tech technologies”, Institute of Physical and Mathematical, Information and Technological Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk*

## **ADVANCED PRODUCTION TECHNOLOGIES IN ART AND DESIGN**

The article analyzes the role of additive technologies in modern art and design. Specific examples of the use of 3D printing are considered, the concept of laser cutting is revealed, the use of laser cutting in the creation of decorative interior items is considered, the main advantages of this technology are presented.

*Keywords:* additive technologies, modern art, unique products, 3D printing, laser, laser cutting, interior, decorative interior items.

В мире современного искусства и дизайна технологический прогресс неуклонно продвигает грани творчества. В последнее время добавление новых технологий в искусство стало очень популярным. Использование аддитивных технологий позволяет художникам и дизайнерам создавать уникальные произведения искусства. Эти технологии проникают в различные сферы творчества, от создания скульптур до дизайна интерьеров, от индустриального дизайна до моды.

Современные 3D-принтеры значительно расширяют возможности художников для создания сложных скульптур и арт-объектов, делая 3D-печать востребованной в этой области творчества. Так, Роб и Ник Картеры, художники из Великобритании, смоделировали 3D-модель картины «Подсолнухи» Винсента Ван Гога, а затем напечатали ее в восковой бронзе (рисунок 1) [1].

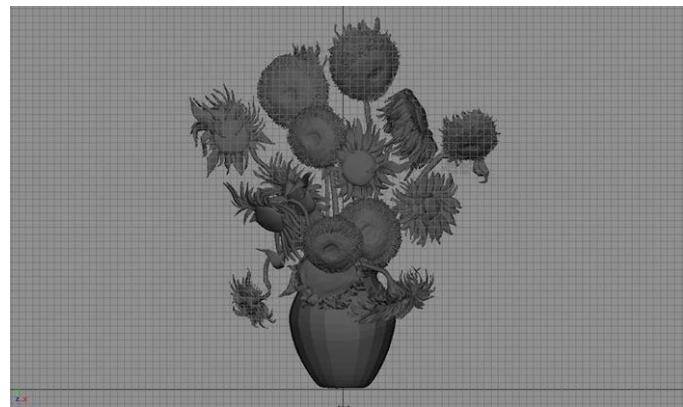


Рис. 1. «Подсолнухи», 3D рендер

3D-печать применяется для производства предметов одежды. Модельер Крис ван ден Эльзен и дизайнер Джудит ван Влиет представили коллекцию обуви, которая сочетает в себе оригинальные природные орнаменты [2].

Безусловно, объемная печать находит применение в сфере моды и стиля. Американская студия Nervous Systems из Массачусетса разработала с помощью 3D принтера необычно утончённую коллекцию украшений Floraform (рисунок 2) [3].



Рис. 2. Украшения Floraform

Аддитивные технологии могут быть использованы для создания уникальных ювелирных изделий. Это дает возможность уменьшить расходы и время на изготовление изделия.

3D-печать применяется для производства уникальной мебели для дома. Например, создать кресла, столы и другие предметы мебели с необычными формами и дизайном. А также декоративные элементы интерьера, такие как светильники, вазы и статуэтки, созданные на 3D-принтере с использованием различных художественных техник. Ниже представлена 3D-печатная стена «Supermod» (рисунок 3).



Рис. 3. 3D-печатная стена «Supermod»

Лазерная резка больше не является технологией будущего, поскольку в настоящее время она используется по всему миру для изготовления прототипов, вывесок и для облегчения производственных циклов. Эта технология представляет собой высококачественный процесс резки, обладающий многими преимуществами по сравнению с другими процессами, и в настоящее время все чаще используется в сфере дизайна интерьеров благодаря уровню сложности, который может быть достигнут в сочетании с простотой и скоростью процесса.

Результатом этих преимуществ является то, что дизайнер может иметь больше свободы экспериментировать с формой и неограниченный выбор материалов, которыми можно манипулировать для формирования дизайнерского решения

Лазерная резка – это высокоточный процесс с ЧПУ, в котором используется мощный лазерный луч для резки. Идеально подходит для различных типов материалов.

Одной из популярных областей применения лазерной резки является создание предметов декора, таких как светильники и лампы, вазы, шкатулки и многое другое (рисунок 4). Благодаря лазерной резке, можно создавать сложные геометрические узоры, играть с пространством и создавать особенную атмосферу в помещении.



Рис. 4. Варианты декоративных предметов интерьера сделанных на лазерном станке

Одно из основных преимуществ использования лазерной резки в создании декоративных предметов интерьера – возможность обработки различных материалов (рисунок 5). Лазерный луч может обрабатывать металл, дерево, пластик, акрил, стекло, ткань и многие другие материалы, что позволяет создавать многообразие декоративных элементов, от картины из металла до высокой стеклянной вазы.

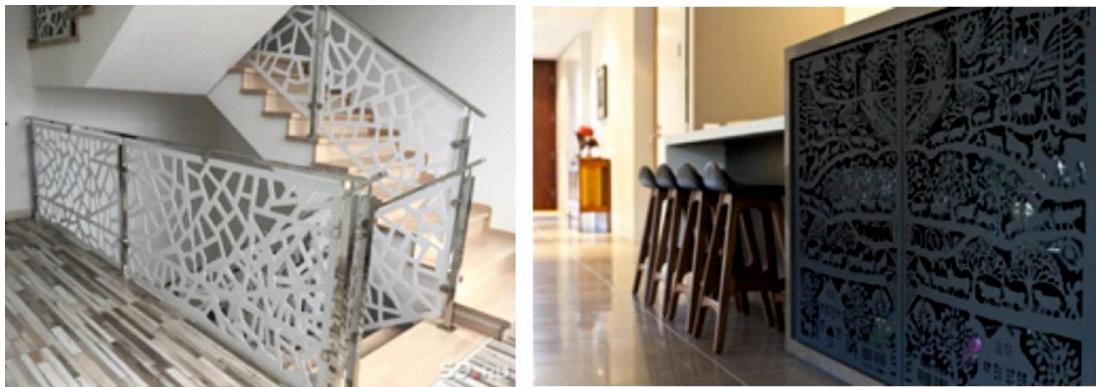


Рис. 5. Варианты декоративных предметов интерьера из разных материалов

Кроме того, лазерная резка позволяет создавать предметы интерьера с высокой степенью сложности и детализации. Благодаря высокой точности лазера, возможно создание крошечных вырезов, узоров и фигур, которые не могут быть достигнуты с помощью традиционных методов резки. Это дает дизайнерам больше свободы для реализации своих идей и позволяет создавать уникальные и оригинальные предметы интерьера.

Лазерную резку также применяют в создании декоративных панелей и заготовок для мебели. Лазерный луч может создавать узоры, рисунки и гравиров-

ки на различных материалах, добавляя неповторимость и индивидуальность предметам интерьера. Благодаря лазерной резке, мебель может быть украшена рисунками и рельефами, которые помогут создать уют и интересный облик помещения (рисунок 6).



*Рис. 6. Декоративные панели с помощью лазерной резки*

Использование лазерной резки в создании предметов интерьера дает дизайнерам и производителям больше возможностей для творчества и экспериментов. Она позволяет создавать уникальные и интересные изделия, которые будут являться настоящими украшениями любого помещения.

Таким образом, рассмотрев сферы применения, можно сделать вывод, что передовые производственные технологии положительно влияют на современное искусство, потому как они существенно упрощают процесс создания объектов. Использование лазерной резки и 3D-печати в искусстве и дизайне обогащает традиционные художественные техники, при этом предоставляя возможность для создания сложных и уникальных объектов.

#### **Список литературы**

1. Потапенко П. Ю., Чвала М. С. Влияние аддитивных технологий на современное искусство и дизайн // Инновационный потенциал молодежи: гражданственность, профессионализм, творчество. – 2020. – С. 412–415.
2. Аддитивные технологии в современном искусстве и дизайне [Электронный ресурс] // 3D week. – 2016. – URL: <https://3d-week.ru/additivnye-tehnologii-v-sovremennom-iskusstve-i-dizajne/> (дата обращения: 23.01.2024).
3. Как 3D-принтеры используются в современном искусстве: 9 необычных примеров [Электронный ресурс] // industry3d. – 2021. – URL: <https://industry3d.ru/industries/Kak-3D-printery-ispolzuyutsya-v-sovremennom-iskusstve-9-neobychnykh-primerov/> (дата обращения: 23.01.2024).

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<b>Бутамба Дибимба И. П.</b> Обзор тенденций в области технологической подготовки школьников в разных странах .....	3
<b>Величко А. Н., Рыбакова Т. В.</b> Оценка сформированности универсальных учебных действий в классах инженерной направленности .....	7
<b>Глушак О. И.</b> «Школьный завод» как основа модульного урока технологии .....	12
<b>Ершова Е. С.</b> Система подготовки школьников Московской области к участию в конкурсных испытаниях олимпиады по технологии .....	16
<b>Зерница Д. А., Галенко Е. Н.</b> Анализ новых технологий преподавания инженерной графики в рамках обучения студентов педагогических специальностей.....	19
<b>Некрасова И. И., Петров А. Н., Ермолаев В. П.</b> Управление данными в образовательных учреждениях: анализ, защита и конфиденциальность .....	23
<b>Радченко С. А.</b> Использование уникальных хоздоговоров кафедр и мирового опыта – лучший способ быстро развивать технологическое обучение в регионах.....	28
<b>Санчaa Т. О.</b> Междисциплинарный подход при подготовке будущих учителей физики.....	36

### ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<b>Быкова Е. Л.</b> Проектирование студентами цифровых средств обучения в процессе изучения содержания технологической подготовки школьников .....	45
<b>Галишников К. Ю., Карпеш М. А., Сенигов П. Н.</b> Виртуальные учебные установки для очной и дистанционной подготовки по направлениям «Электротехника» и «Электроэнергетика» .....	51
<b>Григорьева И. В.</b> Поиск путей оптимизации и повышения эффективности преподавания иммерсивных технологий (VR/AR/MR) в высшей школе .....	57

<b>Имамова А. М., Сабирова Ф. М.</b> Эвристический метод обучения в решении задач по теме «Статика» .....	62
<b>Лозина А., Гаар Н. П.</b> Эволюция образования: переход от монопроектов к мультипроектам в информатике .....	69
<b>Лукина И. Н., Ковальчук С. Д.</b> Активизация познавательной деятельности обучающихся в процессе изучения технических дисциплин .....	73
<b>Маслова Т. Г.</b> Технологическое образование путем интеграции робототехники в образовательный процесс .....	77
<b>Молостнова Н. М., Гаар Н. П.</b> GPT в образовании: перспективы и возможности для преподавателей .....	81
<b>Мудрилова О. А.</b> Использование моделей смешанного обучения для изучения технологического модуля «Компьютерная графика. Черчение» в 9 классах .....	86
<b>Некрасова Г. Н.</b> Методика изучения дисциплины «Международные стандарты инженерного образования» магистрантами технологического образования .....	93
<b>Полехина В. А., Сартаков И. В.</b> Применение цифровых технологий в процессе обучения математике в основной школе .....	96
<b>Рогалева Е. В., Третьякова Л. Р.</b> Особенности разработки и применения средств наглядности на уроках технологии (на примере модуля «Растениеводство») .....	100
<b>Червонный М. А., Пенская Ю. К.</b> Курс «Steam в образовании» для магистрантов педагогического вуза .....	106
<b>Шурыгин В. Ю.</b> Организация самостоятельной работы студентов в процессе освоения технических дисциплин .....	111
<b>Юрова В. И., Гарнаева Г. И.</b> Применение пропедевтического курса по физике в рамках внеурочной деятельности обучающихся .....	115

## **ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО, ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

<b>Алексеичев И. А.</b> Компактная лабораторная установка для исследования гидродинамических течений .....	121
<b>Безделов В. Л., Семеренко Д. А., Шлеменков А. Л.</b> Модернизация комплекса ЛАБЦЕНТР для проведения лабораторных работ по измерению характеристик полупроводниковых приборов .....	125

<b>Бутамба Дибимба И. П.</b> Эффективное использование технологий искусственного интеллекта в образовании.....	131
<b>Ваганова Н. Э., Лалетина А. В.</b> Взаимодействие основного и дополнительного образования как фактор формирования инженерной компетенции обучающихся .....	135
<b>Гаар Н. П., Крюков Е. В.</b> Цветовая коррекция в образовании: возможности искусственного интеллекта и компьютерного зрения.....	141
<b>Гарнаева Г. И., Маннангулова Д. Л., Бурганова Э. А.</b> Интеграция цифровых лабораторных практикумов с использованием датчиков в учебный процесс школьного образования с целью повышения интереса обучающихся к изучению физики .....	144
<b>Данилов П. А., Петров А. Н., Чупин Д. Ю.</b> Изучение воздействия лазерного луча малой мощности на мелкую фракцию сахарозы.....	149
<b>Иванов К. С., Чупин Д. Ю.</b> Разработка многофункционального устройства для измерения параметров микроклимата помещений.....	155
<b>Коптев И. В.</b> Исследование возможности применения пластика после вторичной переработки для 3D-печати.....	160
<b>Кочетков А. В., Гаар Н. П.</b> Будущее образования: как чат-боты могут изменить процесс подготовки детей к ОГЭ.....	164
<b>Михайловский В. А.</b> Симбиоз нейросетей и аддитивных технологий в создании изделий декоративно-прикладного творчества .....	168
<b>Некрасова И. И., Серебрякова Е. П.</b> Проблемы выявления и сопровождения одаренности обучающихся в дополнительном образовании .....	172
<b>Некрасова И. И., Савинкова В. О., Чуркина Ю. О.</b> Передовые производственные технологии в искусстве и дизайне .....	179

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Сборник научных трудов международной научно-практической конференции  
«Современное инженерно-технологическое образование: опыт, проблемы,  
пути решения, перспективы развития» (Новосибирск, 17–18 апреля 2024 г.)

*В авторской редакции*

Компьютерная верстка – И. Т. Ильюк

---

Подписано в печать 30.05.2024. Формат бумаги 60×84/16.

Печать цифровая. Уч.-изд. л. 9,2. Усл. п. л. 10,9. Тираж 500 экз.

Заказ № 63.

---

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»

г. Новосибирск, ул. Вилюйская, 28

Тел.: 8 (383) 244-06-62, [www.rio-nspu.ru](http://www.rio-nspu.ru)

Отпечатано: ФГБОУ ВО «НГПУ»