

МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

А. А. Коновалов¹, Н. И. Буторина²

*Российский государственный профессионально-педагогический университет,
Екатеринбург, Россия.*

E-mail: ¹anton-andreevi4@mail.ru; ²nainnrgppu@mail.ru

Аннотация. *Введение.* Мировой наукой процесс подготовки специалистов для большинства отраслей экономики сегодня содержательно разработан и регламентирован. Исключение на сегодняшний день, пожалуй, составляют творческие направления профессиональной деятельности, которые играют важную роль в обществе, и на подготовку специалистов в творческих областях деятельности существует объективный запрос. Однако, в науке и практике до сих пор нет единого ответа на вопрос, каким образом должна осуществляться подготовка специалистов творческих областей профессиональной деятельности. Эффективным решением данной проблемы может стать образовательная модель, основанная на современных подходах и принципах обучения.

Цель статьи состоит в раскрытии содержания и результатов апробации модели профильной подготовки специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности.

Методология, методы и методики. Методологической основой статьи являются концепции компетентностного, деятельностного, технологического и личностно-ориентированного подходов к образованию; научные труды ученых по проблемам использования музыкально-компьютерных технологий в образовании; теория и практика применения моделей обучения в высшей школе.

Ведущим методом стало моделирование образовательного процесса в профильной подготовке специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности. Проведено опытно-поисковое исследование, в котором приняли участие студенты и преподаватели высшей школы (n = 83 человек), были задействованы методы анкетного опроса, тестирование и метод выполнения практических заданий, методика определения мотивации к учебной музыкально-компьютерной деятельности, метод Фишера.

Результаты и научная новизна. В статье представлена авторская модель профильной музыкально-компьютерной подготовки специалистов, включающая четыре основных блока: мотивационно-целевой, содержательно-логический, деятельностно-технологический и диагностический (оценочно-результативный). Новизна модели определяется реализацией ведущей инновационной учебной деятельности обучающихся, особенностью которой является создание, обработка и воспроизведение музыкального материала с применением музыкально-компьютерных технологий. Важной составляющей модели является комплекс педагогических технологий, входящий в деятельностно-технологический блок и включающий такие технологии, как: интерактивные, проектные, исследовательские, технологии моделирования, индивидуализации обучения и информационно-компьютерные технологии. Эффективность содержания предложенной образовательной модели под-

тверждается результатами опытно-поискового исследования по внедрению этой модели в условиях освоения студентами музыкально-компьютерных дисциплин в реальном образовательном процессе педагогического вуза – полученные данные обнаружили высокий (достаточном и продвинутом) уровень сформированности музыкально-компьютерных компетенций у студентов.

Практическая значимость. Модель подготовки специалистов может стать отдельным элементом образовательной программы, обеспечивающей подготовку специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности. Материалы исследования могут иметь значение для дальнейшего развития образовательной науки и практики подготовки специалистов других творческих направлений профессиональной деятельности.

Ключевые слова: профессиональное образование, образовательная модель, музыкально-компьютерные технологии, музыкально-компьютерная деятельность, педагогические технологии.

Для цитирования: Коновалов А. А., Буторина Н. И. Музыкально-компьютерная деятельность: особенности профессиональной подготовки специалистов // Образование и наука. 2021. Т. 23, № 8. С. 84–110. DOI:10.17853/1994-5639-2021-8-84-110

COMPUTER-BASED MUSIC PRODUCTION: SPECIFICS OF PROFESSIONAL TRAINING

A. A. Kononov¹, N. I. Butorina²

*Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.
E-mail: ¹anton-andreevi4@mail.ru; ²nainnrgppu@mail.ru*

Abstract. Introduction. The process of professional training in most economic sectors is now thoroughly developed and regulated by global science. Today, the exception is the creative directions of professional activity, which play an important role in society. Therefore, there is a reasonable request for the professional training in creative industries. However, in science and practice, it is still not clear how professional training in creative industries should be carried out. An educational model, based on modern approaches and principles of learning, can be an effective solution to this problem.

Aim. The present research aimed to disclose the content and results of approbation of the model of professional training in computer-based music production.

Methodology and research methods. The research methodological framework is based on the concepts of competency-based, activity-based, technological and personality-oriented approaches to education; research papers on the problems of using computer music technologies in education; theory and practice of teaching models application in higher education.

The leading method was the modelling of the educational process in specialised training in the field of computer-based music production. An experimental research study was carried out with the participation of students and teachers of higher education (n = 83 people). The authors employed the following methods: a questionnaire survey, testing, practical assignments, measurement of motivation for educational computer-based music production, the Fisher's method.

Results and scientific novelty. The current research paper presents the authors' model of specialised computer-based musical instruction, which includes four main units: motivational-targeted, content-logical, activity-technological and diagnostic (evaluative-productive). The novelty of the model is determined by the implementation of the leading innovative educational activity of students, which is characterised by the production, processing and reproduction of musical material using musical computer technologies. An important component of the model is a complex of pedagogical technologies, which is a part of the activity-technological unit and includes the following technologies: interactive, design, research, modelling technologies, individualisation of training, computer and information technologies. The effectiveness of the content of the proposed educational model is confirmed by the results of the experimental research study on the implementation of this model in the conditions of student mastery of computer-based music production disciplines in the real educational process of a pedagogical university. The data obtained revealed a high (sufficient and advanced) level of formation of computer-based musical competencies among students.

Practical significance. The model for specialist training can become a separate element of the educational programme, which provides training for specialists in computer-based music production. The research materials may have implications for the further development of educational science and the practice of specialist training in other creative industries.

Keywords: professional education, educational model, computer music technologies, computer-based music production, pedagogical technologies.

For citation: Konovalov A. A., Butorina N. I. Computer-based music production: Specifics of professional training. *The Education and Science Journal*. 2021; 23 (8): 84–110. DOI: 10.17853/1994-5639-2021-8-84-110

Введение

Стремительное развитие, технологизация и цифровизация общества неизбежно влечет появление новых областей профессиональной деятельности, нередко рождающихся на стыке уже существующих. Одной из таких областей, появившихся в результате интеграции музыкального искусства и информационно-компьютерных технологий, сегодня стала музыкально-компьютерная деятельность. Специалисты, для которых данный вид деятельности стал профессиональным, сегодня востребованы и в концертной звукорежиссуре, и в индустрии кинематографа, и в композиторской сфере.

Вопросы профессиональной подготовки специалистов творческих направлений всегда требовали особого подхода к решению, а часто и не находили единого ответа. Появление новых видов профессиональной творческой деятельности ставят новые исследовательские задачи перед учеными в области профессионального образования: разработка содержания компетенций, которыми должен обладать специалист, исследование подходов к организации процесса профильной подготовки будущего специалиста той или иной творческой направленности, определение педагогических условий этой подготовки, апробация, масштабирование и освещение в научной среде результатов исследования.

Цель исследования заключается в раскрытии содержания и результатов апробации модели профильной подготовки специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности.

Исследовательские вопросы:

1) проанализировать опыт внедрения в педагогическую практику моделей профессиональной подготовки специалистов различных, прежде всего, творческих отраслей экономики;

2) теоретически обосновать и разработать модель подготовки специалиста в области музыкально-компьютерной деятельности;

3) апробировать и доказать эффективность названной модели.

Авторы считают, что качественная подготовка специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности, отвечающая требованиям современного рынка труда и самой личности, адекватным мировым тенденциям возможна при определении компетентностного профиля специалиста в рассматриваемой области (1), разработке образовательной модели подготовки таких специалистов, обеспечивающей мотивацию обучающихся, реализацию ведущей профильной деятельности и включающую комплекс педагогических технологий (2).

По мнению авторов, возможным ограничением исследования выступает тот факт, что на сегодняшний день подготовка специалистов по профилю музыкально-компьютерных технологий осуществляется лишь в нескольких вузах России, что, как следствие, затрудняет привлечение большого количества участников к исследованию возможностей интеграции музыкального искусства и информационно-компьютерных технологий.

Обзор литературы

Актуальность применения музыкально-компьютерных технологий как в системе общего, дополнительного, так и высшего образования отмечается многими специалистами.

Так, A. Chao-Fernandez с коллегами на основе проведенного исследования на уроках музыки в общеобразовательной школе доказали эффективность сочетания в музыкальном обучении компьютерных средств и игровых технологий [1]. Авторы отмечают повышение мотивации и интереса к музыке, развитие творческих и интеллектуальных способностей, обогащение музыкального опыта обучающихся. M. Leman и L. Nijs [2] в процесс обучения детей игре на кларнете внедрили интерактивную музыкальную систему (*«Music Paint Machine»*) и доказали эффективность данного метода, а исследовательский коллектив в составе Liz M. Y. Chan, R. Joiner, A. C. Jones, E. Scanlon [3] внедрил в музыкальные классы школ Великобритании компьютерную программу *«Teach Me Piano Deluxe»* для обучения

игре на клавишном музыкальном инструменте. Многие исследователи наблюдают улучшение навыков чтения нот, ритмических навыков, а также более осознанный подход к освоению практических навыков игры на музыкальном инструменте благодаря использованию данной программы, что, в свою очередь, способствует успеху и в других видах творческой деятельности (музыкальный анализ, сочинение и др.). Например, И. М. Красильниковым [4] было разработано содержание и методика освоения обучающимися музыкально-творческой деятельности с применением электронного инструментария. S. T. Naticse подчеркивает необходимость применения на занятиях профильных учебных дисциплин таких учебных и музыкальных технических средств, как: устройства вывода (*Reflection Devices*), записи и воспроизведения музыки и видео (*Devices used to Record and Play Video and Audio*); устройства, используемые в музыкальном образовании (*Devices used in Music Education*); программное обеспечение (*Computer Software*) [5].

Следует подчеркнуть, что понятие «музыкально-компьютерные технологии» (далее по тексту МКТ) в настоящей статье имеет два значения. Первое значение – это отмеченный профиль подготовки студентов-бакалавров, объединяющий классическое музыкальное образование и инновационные компьютерные технологии [6, с. 7]. Второе значение определяется авторами как инновационный, богатейший по возможностям инструментарий для создания, обработки и воспроизведения музыкального материала с применением электронных ресурсов [6, с. 7]. Данный инструментарий широко применяется в музыкальном творчестве и, как следствие, становится предметом освоения будущими педагогами-музыкантами, эффективность профессиональной подготовки которых во многом обеспечивается применением специальной модели обучения.

Отметим, что масштабное внедрение музыкально-компьютерных технологий в систему музыкального образования сегодня становится профессиональной задачей вузов, обеспечивающих профильную подготовку специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности.

В настоящее время в системе высшего профессионального образования разработаны и успешно внедрены модели подготовки учителей географии (Е. А. Гончар) [7], информатики (Б. С. Садулаева) [8], педагогов профессионального обучения, в частности в области машиностроения (Б. Н. Гузанов, О. В. Тарасюк, С. А. Башкова) [9] и дизайна (Е. А. Кузина) [10], модель обучения интегрированным танцевальным видам спорта (V. D. Năstase) [11]. В музыкальном образовании широко реализуются модели обучения, поддерживающие процесс рефлексии в контексте изучения музыкальных инструментов (Т. Kivestu, Ä. Leijen) [12] и развивающие исследовательскую компетентность педагога-музыканта (П. З. Феттер) [13],

формирующие профессионально-специализированные компетенции в рамках вузовской практики, например, ментальная модель онлайн-взаимодействия с работодателями музыкальной индустрии (A. L. Hadida, T. Paris) [14]; профориентационные, основанные на методе «смешанного обучения» («blended learning») (L. P. de León, P. L. Castro) [15]; модели организации обмена профессиональным опытом между студентами (P. Sposetti, A. Salerni, P. Lucisano) [16], а также модель подготовки учителя музыки, включающая три направления: методическое, творческое и научно-производственное (И. Г. Горбунова) [17].

Однако все вышеперечисленные модели обучения не применимы в полной мере к профессиональной подготовке специалистов в области музыкально-компьютерных технологий, поскольку направлены на решение узких задач, в частности формирования отдельно взятых компетенций будущего специалиста, и не обеспечивают синтеза классического музыкального, педагогического и инновационного цифрово-технологического компонентов такой подготовки в рассматриваемой области.

В этой связи разработка и апробация целостной модели профильной подготовки специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности представляется актуальной.

Методология, материалы и методы

В качестве методологической основы для решения поставленных задач были избраны компетентностный (А.-К. Koenen, F. Dochy, W. Lambrechts и др.) [18-19], деятельностный (А. И. Иргалиева и др.) [20], технологический (E. Ng, R. Yuen и др.) [21] и личностно-ориентированный (W. Sakai и др.) [22] подходы. Ценность компетентностного подхода состоит в том, что он основывается на опыте самостоятельного решения проблем, получение которого возможно на основе сочетания междисциплинарных, творческих и неординарных учебных мероприятий (E. Fonseca, I. Molderez и др.) [23]; позволяет управлять качеством образования на основе анализа сформированных компетенций как результатов образовательной программы (J. Overberg, A. Broens, A. Günther и др.) [25].

В этой связи при реализации компетентностного подхода становится необходимой его тесная интеграция с деятельностным и технологическим подходами, поскольку ведущая роль в реализации авторской модели отводится активизации у студентов музыкально-компьютерной деятельности посредством внедрения в образовательный процесс комплекса педагогических технологий. Отметим, что, по мнению X. Chen, D. Zou, G. Cheng, H. Xie, использование педагогически целесообразных технологий обеспечивает гарантированное достижение дидактических целей [26].

Личностно-ориентированный подход связан с концентрацией внимания педагога на целостной личности человека, заботой о развитии его интеллекта, ответственности и духовной составляющей личности с ее эмоциональными, эстетическими, творческими задатками и возможностями развития (W. Sakai) [22].

Для выявления и обобщения имеющегося в мировой науке опыта применения моделей музыкально-компьютерной подготовки студентов нами был проведен анализ научных работ по теме исследования из международных баз данных Scopus и WOS, а также статей, включенных в Российский индекс научного цитирования, с глубиной поиска 20 лет.

Отметим, что одним из ведущих методов исследования в настоящей статье является моделирование [23-24].

Разработанная авторами структурно-функциональная модель профильной подготовки специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности, не имеющая аналогов в мировой науке и практике, содержит четыре блока: мотивационно-целевой, содержательно-логический, деятельностно-технологический и диагностический (оценочно-результативный) (см. рис. 1).



Рис. 1. Структурно-функциональная модель профильной подготовки специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности

Fig. 1. Structural-functional model of specialist training in computer-based music production

Мотивационно-целевой блок модели включает цель, задачи, основные подходы и принципы профильной подготовки студентов в области музыкально-компьютерной деятельности. Так как целью разработанной модели является успешная профильная подготовка студентов-бакалавров при освоении музыкально-компьютерных дисциплин, к основным задачам подготовки бакалавров по данному направлению были отнесены:

– формирование у студентов профессионально-специализированных компетенций (их дескрипторов), необходимых бакалаврам в дальнейшем музыкальном творчестве (сочинение, аранжировка, звукорежиссура) и в педагогической работе (учитель музыки, педагог-музыкант, педагог по обучению музыкально-компьютерным технологиям в дополнительном и профессиональном образовании);

– мотивация обучающихся на реализацию музыкально-компьютерной деятельности как профессиональной;

– развитие способности к самостоятельному решению музыкально-творческих задач с учетом личностных интересов и предпочтений.

Содержательно-логический блок модели определяет содержание деятельности по формированию основных профессионально-специализированных компетенций (см. рис. 2) и трех этапов их формирования на занятиях по профильным дисциплинам.

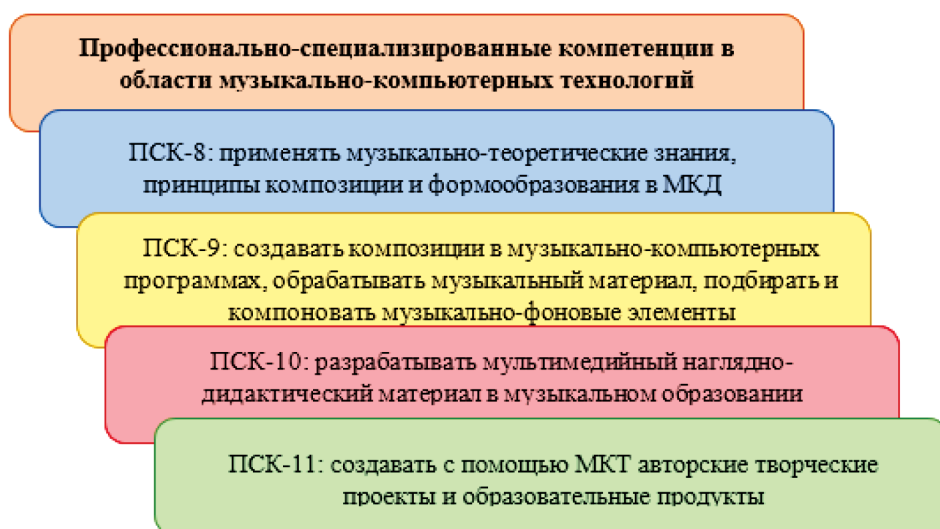


Рис. 2. Профессионально-специализированные компетенции профильной музыкально-компьютерной подготовки студентов

Fig. 2. Professional competencies in computer-based music production training

Представленные компетенции формировались у студентов в соответствии с предлагаемой моделью на протяжении трех лет обучения по профилю «Музыкально-компьютерные технологии».

Первый этап (2016/17 учебный год) был связан с формированием профессионально-специализированных компетенций, в частности их дес-

крипторов, на занятиях по учебным дисциплинам «Музыкальная информатика» и «Информационные технологии в музыке».

На втором этапе (2017/18 учебный год) формирование рассматриваемых компетенций продолжалось на занятиях по следующим учебным дисциплинам: «Основы композиции и компьютерной музыки»; «Электромузыкальный инструмент»; «Музыкально-компьютерный практикум»; «Музыкальная акустика»; «Теория и практика музыкально-компьютерной музыки».

Третий этап (2018/19 учебный год) завершал процесс профильной музыкально-компьютерной подготовки бакалавров и включал учебные дисциплины «Основы студийной звукозаписи», «Основы концертной звукорежиссуры» и «Теория и практика компьютерной музыки».

Необходимо подчеркнуть, что между всеми музыкально-компьютерными дисциплинами существует взаимосвязь и преемственность, которые проявляются в единстве содержательного, технологического и деятельностного аспектов, позволяющем последовательно и целенаправленно формировать все дескрипторы рассматриваемых компетенций.

Освоение студентами содержания данных дисциплин предвосхищается учебными курсами на 1–2 семестрах «Элементарная теория музыки», «История музыки», а затем сопровождается на всех трех этапах исследования музыкально-теоретическими дисциплинами (3–5 семестры – «Гармония», «Анализ музыкальных форм») и музыкально-исполнительскими (1–6 семестры – «Основной музыкальный инструмент», «Музыкально-исполнительский практикум»), формирующими профессионально-специализированных компетенций в соответствующих видах учебной деятельности.

На старших курсах профильное обучение будущих специалистов в области музыкально-компьютерных технологий обогащается музыкально-педагогическими (3–8 семестры – «История и теория музыкального образования», «Современные технологии музыкального образования», «Философия и технологии педагогики искусства») и научно-исследовательскими дисциплинами (4–8 семестры – «Научно-исследовательская работа», «Методология музыкально-педагогического образования», «Методология художественного образования»). Этот процесс позволяет реализовать педагогическую и научную составляющую профессиональной подготовки студентов-бакалавров педагогического образования по профилю «Музыкально-компьютерные технологии».

Наконец, интеграция сформированных компетенций во всех ведущих видах учебной деятельности (музыкально-теоретической, музыкально-исполнительской, музыкально-компьютерной, музыкально-педагогической

и научно-исследовательской) обеспечивается участием студентов в культурно-просветительской, педагогической и преддипломной практиках, а также при их подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

Деятельностно-технологический блок авторской модели определяет комплекс используемых педагогических технологий, основные формы организации обучения и средства формирования профессионально-специализированных компетенций:

- интерактивные технологии (работа в небольших группах, деловые игры, технологии моделирования, проектные и исследовательские технологии);
- технологии индивидуализации обучения;
- информационно-компьютерные технологии обучения (синтез звука, анализ музыкальных произведений, сочинение или аранжировка нотного текста с применением специализированного музыкально-компьютерного программного обеспечения).

Отметим, что при работе в *небольших группах* у будущих специалистов развивается умение работать сообща. В процессе совместного выполнения конкретного практического задания происходит обмен опытом между участниками группы, что позволяет осваивать учебный материал и формировать необходимые компетенции на повышенном уровне. Например, в качестве группового задания для обучающихся на занятиях по музыкально-компьютерным дисциплинам предлагается «Сборка, установка и настройка всех необходимых компонентов для мультимедийной работы» и «Настройка конфигураций звуковых карт для работы в различных музыкально-компьютерных программах». Так, при настройке конфигурации звуковой карты участники каждой из групп обучающихся должны в ходе диалога и обмена опытом определить перечень параметров для настройки, выбрать драйвер, синхронизирующий с конкретной программой, прослушать пример звучания и при необходимости скорректировать его до достижения нужного слухового эффекта, а также представить готовый результат для анализа и оценки всей учебной группы.

Применение технологии *деловых игр* на занятиях по музыкально-компьютерным дисциплинам: повышает познавательный интерес студентов к их содержанию, в частности к проблемам, которые студенты решают в процессе игры; стимулирует усвоение ими большого объема информации, что способствует творческому поиску решений задач, дает возможность адекватно анализировать реальную ситуацию, формирует объективную самооценку учеников, развивает аналитическое, инновационное, экономическое и психологическое мышление. Применение таких деловых игр, как «Студия

звука», «Нотная типография» и «Аранжировщик» обеспечивает устойчивый динамический процесс овладения умениями и навыками работы в нотографических редакторах, в аранжировочных редакторах секвенсорного типа. К примеру, основными разыгрываемыми ролями деловой игры «Студия звука» выступают заказчик, руководитель студии и исполнители. Перед заказчиком ставятся задачи: 1) представить требования к продукту, который должен появиться в результате действий исполнителей (фрагмент музыкального произведения, записанный с помощью определенного количества музыкальных инструментов); 2) оценить качество готового продукта на предмет соответствия заявленным требованиям. Задача руководителя студии заключалась в распределении обязанностей по созданию продукта между исполнителями, а также в контроле над ходом работы. Исполнители же осуществляют конкретные операции (запись *MIDI*-сообщений, редактирование *MIDI*-команд, работа с *VST*-инструментами и др.) с помощью той или иной музыкально-компьютерной программы. Помимо основных ролей из числа студентов выбираются эксперты, задачей которых становится наблюдение за действиями всех участников игры и оценка сформированности заранее обозначенных умений и владений [27, с. 28].

Использование технологии *моделирования* способствует усвоению студентами знаний характеристик музыкального и цифрового звука, а также теоретических основ оцифровки звука путем создания компьютерной визуальной модели звука, отображающей все его характеристики, претерпевающие изменения при воздействии различных факторов. Кроме того, технология моделирования обеспечивает выработку у студентов умения работать с синтезаторами звука по различным формам осциллятора во время создания графической модели генерируемого цифрового звука с учетом всех стадий и элементов данного процесса. Осуществление аддитивного, субтрактивного и таблично волнового синтеза звука на практических занятиях по музыкальной информатике возможно только при создании соответствующей компьютерной визуально графической модели данного процесса, учета акустических характеристик тембра синтезируемого звука, что в результате способствует овладению студентами основными способами осуществления синтеза звука.

Применение *проектной* технологии связано с освоением студентами основных форм и методов музыкального обучения и воспитания. При реализации проектной технологии на занятиях по музыкально компьютерным технологиям, тематика учебных проектов нацелена на разработку наглядно иллюстративных и иных учебных материалов (практических заданий, тестов, словарей, видеорядов и т. д.), предназначенных для проведения практических занятий в учреждениях дополнительного и среднего профес-

сионального музыкального образования, а также уроков по музыке, мировой художественной культуре и информатике в общеобразовательной школе. При реализации данной технологии преподаватель осуществляет консультативную деятельность, направляя студента в выбранном направлении. Завершением проекта является его публичная защита, включающая презентацию и обсуждение результатов.

Исследовательские технологии реализуются студентами при изучении функциональных возможностей однотипного музыкально компьютерного программного обеспечения: цифровых рабочих станций, программ для нотного набора, секвенсоров. Кроме того, при освоении и реализации музыкально-компьютерной деятельности студентами осуществляется обработка и представление звуковой информации (определение аудио формата музыкального произведения, использование инструментов редактирования и повышения качества звучания и др.). При этом исследовательские технологии направлены на формирование исследовательских качеств и получение нового звукового результата.

Технологии *индивидуализации* обучения применяются для создания студентами на музыкально-компьютерных дисциплинах электронных презентаций и других мультимедийных дидактических средств, сочинения музыкального произведения / его фрагмента, подбора инструментов и оркестровки авторских композиций, аранжировки классической и современной музыки.

Информационно-компьютерные технологии обучения используются в следующих направлениях:

- синтез звука, или звуковоспроизведение, в рамках которого происходит обогащение опыта по синтезированию тембров, имитирующих известные музыкальные инструменты, а также создание своих неповторимых тембров для использования в своей аранжировочной практике;
- анализ музыкальных произведений на предмет определения музыкального стиля, оригинальности мелодии и оркестровки;
- сочинение нотного текста, в процессе которого происходит изучение глубинных закономерностей композиции; запись музыкального текста, его обработка с помощью эффектов и разного рода инструментов (эквалайзер, компрессор и др.), сведение и мастеринг.

Отметим, что перечень приведенных выше направлений отражает последовательность этапов учебной музыкально-компьютерной деятельности по овладению студентами навыками сочинения музыки.

В то же время, каждое отмеченное выше направление применения информационно-компьютерных технологий имеет собственный алгоритм освоения обучающимися. В ходе лекционного занятия сначала предла-

гается демонстрация программного обеспечения и особенностей работы с ним с помощью мультимедийных пособий и других цифровых дидактических инструментов. Затем при выполнении практических заданий на основе предложенных методических рекомендаций студентами осуществляется первичное освоение различных приемов и навыков работы в компьютерных программах. В дальнейшем полученные умения и навыки закрепляются с помощью самостоятельного освоения обучающимися более сложных и трудоемких творческих заданий по компьютерной аранжировке или сочинению музыки. Завершается данная работа созданием авторского творческого продукта в форме аранжировки, представляемого в качестве контрольного задания для текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Предлагаемый в модели комплекс педагогических технологий реализуется через выполнение студентами практических заданий (текущих, контрольных и итоговых) на занятиях по учебным музыкально-компьютерным дисциплинам в течение всех трех этапов формирования профессионально-специализированных компетенций. При этом ведущей учебной деятельностью является музыкально-компьютерная деятельность как активный процесс по созданию и обработке музыкально-художественного материала в цифровом формате, а также воспроизведению (исполнению) музыки с применением электронных ресурсов.

Необходимо отметить, что реализация всех представленных выше технологий осуществляется посредством компьютерного программного обеспечения: для сочинения музыки – «*Cakewalk by BandLab (Sonar Platinum)*», «*Steinberg Cubase*»; для конструирования звуковой материи, работы с музыкальным звуком (цифровые VST-синтезаторы); для управления процессом воспроизведения музыки – «*Ableton Live*», «*Serato DJ*»; для нотографической деятельности, записи и тиражирования нот – «*Sibelius*» и специальное (электронное, звуковое и видео) оборудование, в том числе электронные музыкальные инструменты [6, с. 62–64].

При этом в качестве основных форм организации обучения на занятиях по учебным музыкально-компьютерным дисциплинам применяются: коллективные, групповые и индивидуальные занятия; групповые и индивидуальные консультации; семинары и научно-практические конференции; мастер-классы, самостоятельная работа студентов.

Диагностический (оценочно-результативный) блок содержит диагностические методики, критерии и показатели сформированности музыкально-компьютерных компетенций (см. рис. 3), а также итоговые задания для оценки уровня их сформированности у студентов.

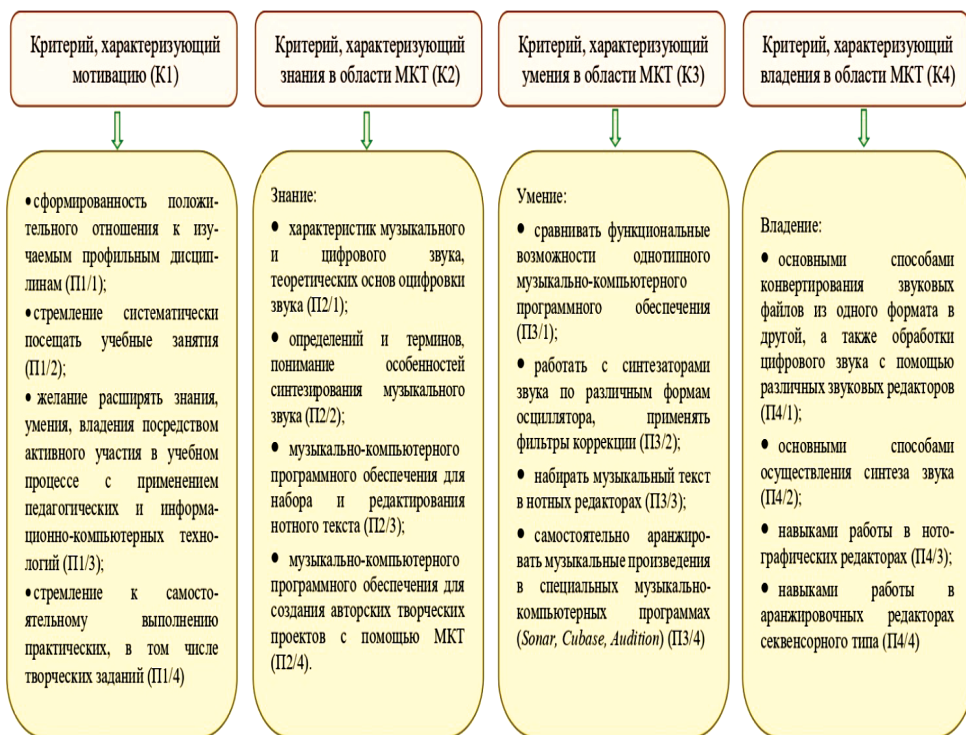


Рис. 3. Критерии и показатели сформированности компетенций в музыкально-компьютерной деятельности

Fig. 3. Criteria and indicators of the competencies development in computer-based music production

Сформированность рассматриваемых компетенций у студентов определялась с помощью:

– тест-опросника Т. Д. Дубовицкой [28] – для выявления уровня сформированности рассматриваемых компетенций по мотивационному критерию (К1);

– авторского метода оценивания результатов выполнения итоговых практических заданий по разработанным критериям и показателям на основе балльно-рейтинговой системы – для выявления уровня сформированности компетенций в области музыкально-компьютерных технологий (см. рис. 2).

На основе разработанных критериев и показателей были предложены три уровня сформированности музыкально-компьютерных профессиональных компетенций у студентов: недостаточный, достаточный и продвинутый.

При оценке уровня сформированности рассматриваемых компетенций важной частью оценочно-результативного блока стали следующие итоговые задания: конвертирование звуковых файлов и обработка цифрового сигнала; синтез звука музыкальных инструментов (на выбор студента); набор нотного текста произведения с учетом динамических штрихов и аппликатуры; создание авторского творческого проекта с помощью секвенсора *Sonar, Cubase и др.* (на выбор студента), включая запись MIDI-сообщений, редактирование MIDI-команд, работу с VST-инструментами. Указанные задания предназначены для определения уровня сформированности компетенций по критериям, характеризующим знания (К2), умения (К3) и владения (К4) в области музыкально-компьютерных технологий.

Динамический эффект применения внедренной модели оценивался с помощью критерия Фишера – F , метода статистического математического анализа для сопоставления двух рядов выборочных значений по частоте встречаемости определенного признака [29].

Для проверки эффективности разработанной модели на кафедре музыкально-компьютерных технологий ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (г. Екатеринбург). Было проведено опытно-поисковое исследование. В исследовании приняли участие 75 студентов-бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», профилю «Музыкально-компьютерные технологии», а также 8 членов профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры, которые участвовали как в преподавании дисциплин с применением комплекса педагогических технологий, так и в оценивании уровня сформированности компетенций с помощью разработанного диагностического инструментария. Ограниченное количество участников исследования связано с узкой направленностью профессиональной подготовки специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности. Неравномерность распределения участников опытно-поискового исследования по группам объясняется необходимостью соблюдать их соответствие академическим группам при организации образовательного процесса, что, однако, ввиду четкого следования методам статистического анализа, позволяет обеспечить достоверность интерпретации результатов.

Опытно-поисковое исследование на различных этапах проведения включало следующие методы установления эффективности предлагаемой образовательной модели.

На *констатирующем этапе* был проведен анкетный опрос и организовано выполнение тестовых заданий. Вопросы опроса были направлены на выявление интереса студентов к инновационным технологиям и необходимости их применения в образовательном процессе.

Метод тестовых заданий по информатике и музыкальной теории помог определить исходный уровень готовности студентов контрольной и экспериментальной групп к освоению профильных музыкально-компьютерных дисциплин. Например, задание по информатике предполагало составление мультимедийной презентации и доклада к ней по заданной теме на основе информации, найденной в сети интернет и структурированной с помощью соответствующего программного обеспечения. Задание по музыкальной теории предлагало гармонизацию мелодии / баса или включало сочинение и нотную запись мелодии с аккомпанементом. Исходный уровень готовности студентов оценивался по специально разработанным критериям (оценка знаний, умений и владений в области музыкальной теории и информатики).

На *формирующем* этапе основными методами исследования стали метод выполнения практических заданий и их оценивания с помощью балльно-рейтинговой системы.

В образовательный процесс с участниками экспериментальной группы на занятиях по музыкально-компьютерным дисциплинам внедрялась авторская система занятий, включающих описанные выше педагогические технологии, составившие деятельностно-технологический блок модели. При этом в контрольной группе обучение осуществлялось с преобладанием традиционных технологий (беседа, рассказ, иллюстрации, практические задания).

На *контрольном* этапе анализировалось изменение мотивации студентов к учебной музыкально-компьютерной деятельности с помощью тест-опросника Т. Д. Дубовицкой, применялся метод выполнения итоговых практических заданий и их оценивания по специальным критериям и показателям (знания, умения и владения в области МКТ).

Результаты исследования

Анализ данных, полученных в опытно-поисковом исследовании, позволил сделать вывод об эффективности педагогического воздействия специально разработанной и апробированной в настоящем исследовании модели.

Отметим, что анализ выполненных тестов и практических работ входного контроля показал, что при достаточном уровне знаний по информатике и музыкальной теории у студентов контрольной и экспериментальной групп наибольшую сложность для испытуемых представляют практические задания, с которыми не все успешно справились (см. таблицу 1). В частности, задания по музыкальной теории, связанные с гармонизацией мелодии / баса, а также с сочинением и нотной записью мелодии с аккомпанементом, не были выполнены всеми студентами достаточно верно. Это определило

низкий уровень готовности к освоению профильных музыкально-компьютерных дисциплин у студентов контрольной и экспериментальной групп (см. таблицу 2).

Таблица 1

Результаты готовности студентов контрольной и экспериментальной групп
(по критериям и показателям)

Table 1

The results of students' readiness in control and experimental groups
(according to criteria and indicators)

Критерий	Уровень готовности	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
		Кол-во, чел.	Соотношение, %	Кол-во, чел.	Соотношение, %
Знания по теории музыки и информатике	Низкий	2	6,7	6	13,3
	Средний	22	73,3	31	74
	Высокий	6	20	8	17,7
Умения по теории музыки и информатике	Низкий	3	10	6	13,3
	Средний	21	70	29	64,5
	Высокий	6	20	10	22,2
Владения по теории музыки и информатике	Низкий	3	10	4	13,3
	Средний	23	76,7	32	66,7
	Высокий	4	13,3	9	20

Сравнительные результаты готовности студентов контрольной и экспериментальной групп к освоению музыкально-компьютерных дисциплин представлены в табл. 2.

Таблица 2

Уровни готовности студентов контрольной и экспериментальной групп к освоению музыкально-компьютерных дисциплин

Table 2

The levels of students' readiness (control and experimental groups) for the mastery of computer-based music production disciplines

Уровни готовности студентов	Количество участников контрольной группы (в %)	Количество участников экспериментальной группы (в %)	Разница (в %)
Низкий	3 человека (10 %)	6 человек (13,3 %)	3,3 %
Средний	21 человек (70 %)	30 человек (66,7 %)	- 3,3 %
Высокий	6 человек (20 %)	9 человека (20 %)	0 %

В целом можно сделать вывод, что на констатирующем этапе исследования у студентов контрольной и экспериментальной групп с помощью тестовых и практических заданий в области информатики и музыкальной теории был выявлен примерно одинаковый уровень готовности к освоению музыкально-компьютерных дисциплин. Так, разница в подготовке студентов обеих групп на высоком уровне не была обнаружена, на среднем и низком уровнях составила, соответственно, -3,3 % и 3,3 %.

В то же время сравнение итоговых результатов в экспериментальной и контрольной группах на контрольном этапе исследования выявило значительную положительную динамику в формировании профильных ПСК у студентов экспериментальной группы (см. таблицу 3). Установлена существенная разница в сформированности ПСК у студентов отмеченных групп, составляющую на достаточном и продвинутом уровнях, соответственно, -30,0 % и 30,0 %. При этом недостаточный уровень обнаружен не был (см. таблицу 4).

Таблица 3

Результаты формирования профессионально-специализированных компетенций студентов контрольной и экспериментальной групп (по критериям и показателям)

Table 3

The results of the development of students' professional competencies in control and experimental groups (according to criteria and indicators)

Критерий	Уровень сформированности ПСК	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
		Кол-во, чел.	Соотношение, %	Кол-во, чел.	Соотношение, %
характеризующий мотивацию (К1)	Недостаточный	1	3,3	0	0
	Достаточный	19	63,4	15	33,3
	Продвинутый	10	33,3	30	66,7
характеризующий знания в области МКТ (К2)	Недостаточный	0	0	1	2,2
	Достаточный	21	70	16	35,5
	Продвинутый	9	30	28	62,3
характеризующий умения в области МКТ (К3)	Недостаточный	0	0	0	0
	Достаточный	21	70	18	40
	Продвинутый	9	30	27	60
характеризующий владения в области МКТ (К2)	Недостаточный	1	3,3	0	0
	Достаточный	21	70	18	40
	Продвинутый	8	26,7	27	60

Итоговые результаты формирования профессионально-специализированных компетенций в контрольной и экспериментальной группах в ходе исследования представлены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты формирования профессионально-специализированных компетенций в контрольной и экспериментальной группах

Table 4

The results of professional competencies development in control and experimental groups

Уровни сформированности ПСК	Количество участников контрольной группы (в %)	Количество участников экспериментальной группы (в %)	Разница (в %)
Недостаточный	0 человека (0 %)	0 человек (0 %)	0 %
Достаточный	21 человек (70 %)	18 человек (40 %)	- 30 %
Продвинутый	9 человека (30 %)	27 человек (60 %)	30 %

Динамический эффект от внедрения предлагаемой образовательной модели, предполагающий значительную разницу между начальным и итоговым уровнями сформированности компетенций, позволил определить метод статистического математического анализа – критерий Фишера, предназначенный для сопоставления двух рядов выборочных значений по частоте встречаемости определенного признака. В настоящем исследовании сопоставлялись результаты начальной диагностики готовности студентов к освоению музыкально-компьютерных дисциплин с результатами их музыкально-компьютерной подготовки. При этом лишь попадание критерия Фишера в «зону значимости» свидетельствовало о динамическом эффекте рассматриваемой модели подготовки (см. таблицу 5).

Таблица 5

Результаты вычислений критерия Фишера по всем уровням сформированности профессионально-специализированных компетенций в контрольной и экспериментальной группах

Table 5

The results of calculating the Fisher's criterion for all levels of professional competencies formation in control and experimental groups

Группа	Уровень	Значение критерия Фишера – ф	Попадание в «Зону значимости»
Контрольная	Низкий / Недостаточный	1,439	Нет
	Средний / Базовый	0	Нет
	Высокий / Продвинутый	0,519	Нет
Экспериментальная	Низкий / Недостаточный	2,047	Нет
	Средний / Базовый	1,482	Нет
	Высокий / Продвинутый	2,314	Да

Как видно из приведенных в таблице 5 данных, результаты, выявленные с помощью метода статистического математического анализа, критерия Фишера – F , свидетельствуют об эффективности педагогического воздействия авторской модели подготовки профильных специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности.

Обсуждение результатов

Выделенные преимущественные особенности предложенной модели обеспечивают целостную профильную подготовку творческих специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности, отвечающую мировым требованиям, а результаты проведенного исследования доказывают эффективность данной модели профильной подготовки специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности.

Отметим, что обучение по предложенной авторской модели подготовки специалистов в области музыкально-компьютерных технологий позволило сформировать повышенный уровень профессиональных компетенций у 60 % членов экспериментальной группы, тогда как обучение с помощью традиционных средств давало значительно меньший результат (30 %).

В сравнении с результатами начальной диагностики уровня готовности к освоению музыкально-компьютерной деятельности у студентов экспериментальной группы прослеживается значительная динамика в формировании компетенций на повышенном уровне (значение критерия Фишера в зоне значимости – 2,314).

Полученные данные хорошо коррелируют с результатами и выводами об эффективности модели подготовки специалистов в области музыкального, в том числе музыкально-компьютерного, образования, представленными А. L. Hadida [14], Т. Kivestu [12], Р. Sposetti [16], И. Г. Горбуновой [17], П. З. Феттером [13], которые отмечают важность разработки и применения специальной модели в образовательном процессе позволяет решать задачи оптимизации структуры учебного материала и улучшения планирования учебного процесса, управления познавательной деятельностью и учебно-воспитательным процессом в целом, а также осуществлять диагностику, прогнозирование и проектирование обучения, достигать желаемых образовательных результатов.

Представленный в статье опыт реализации модели подготовки специалистов в области музыкально-компьютерных технологий станет значительным вкладом в мировую образовательную практику, заполнит пробел в научной литературе, дав ответ на вопрос, каким образом должна осуществляться подготовка специалистов, музыкально-компьютерная деятельность для которых является профессиональной.

Заключение

Процесс профильной подготовки специалистов, востребованных в музыкальной индустрии и в других творческих профессиях, требует особого методологического подхода к организации и определения педагогических условий его реализации, который в мировой литературе на сегодняшний день разработан не в полной мере. Предложенная и апробированная авторская модель профильной подготовки специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности является одним из шагов к решению обозначенной проблемы, поскольку:

- направлена на формирование у студентов профессионально-специализированных компетенций в области музыкально-компьютерных технологий, что обусловлено единством образовательных целей и результатов профильной подготовки, тесной взаимосвязью учебных музыкально-компьютерных дисциплин, последовательностью и согласованностью процесса реализации их содержания;

- реализуется на основе применения музыкально-компьютерной деятельности как базовой учебной деятельности, ведущего способа и результата профессиональной подготовки будущих специалистов, ключевого фактора формирования у них музыкально-компьютерных компетенций, что, в свою очередь, обеспечивает овладение всеми компонентами данной деятельности;

- определяет этапы формирования компетенций на занятиях всех профильных учебных дисциплин в области МКТ, представляя содержание учебного материала данных дисциплин в соответствии с результатами рассматриваемой профильной подготовки студентов педагогического образования (ПСК и их дескрипторы);

- предлагает комплекс современных образовательных технологий (деловые игры, технологии моделирования, проектные, исследовательские и другие интерактивные технологии; технологии индивидуализации обучения; информационно-компьютерные технологии обучения), реализующийся в учебной практике через выполнение студентами специально разработанных текущих и практических заданий с применением музыкально-компьютерного программного обеспечения и специализированного оборудования в индивидуальных и групповых формах обучения;

- раскрывает процессуально-технологический аспект деятельности преподавателей, управляющих учебным процессом, и студентов, продуктивно и самостоятельно овладевающих учебным материалом через выполнение комплекса практических заданий;

- предлагает новые диагностические методики, в том числе критерии, уровни формирования и оценки результативности профильной музыкально-компьютерной подготовки студентов-бакалавров.

Все вышеназванные особенности авторской модели позволили при ее апробации в ходе опытно-поискового исследования получить положительные результаты в виде качественно подготовленных к профессиональной музыкально-компьютерной деятельности специалистов. Подробное освещение всех блоков рассмотренной модели позволит внедрить заинтересованным педагогом данную модель или отдельные ее элементы в свою педагогическую деятельность по подготовке специалистов как в области музыкально-компьютерных технологий, так и в других областях, обеспечив при этом высокое качество подготовки таких специалистов, повышенный уровень мотивации обучающихся, активизацию ведущей профильной деятельности, развитие интеллекта, ответственности и духовных составляющих личности.

Надеемся, что опыт успешного внедрения в образовательный процесс профильной музыкально-компьютерной подготовки представленной модели будет способствовать росту интереса исследователей и практиков образования к новым возможностям использования современных педагогических, в том числе цифровых технологий при подготовке специалистов творческих профессий.

Перспективным направлением для продолжения работы в данном направлении может стать определение содержания образовательных ценностей и исследовательских компетенций будущих специалистов в области музыкально-компьютерной деятельности и путей их формирования при освоении ими музыкально-компьютерной деятельности.

Список использованных источников

1. Chao-Fernandez R., Román-García S., Chao-Fernandez A. Analysis of the use of ICT through Music Interactive Games as Educational Strategy // *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2017. № 237. С. 576–580. DOI: /10.1016/j.sbspro.2017.02.109
2. Nijs L., Leman M. Interactive technologies in the instrumental music classroom: A longitudinal study with the Music Paint Machine // *Computers & Education*. 2014. № 73. С. 40–59. DOI: 10.1016/j.compedu.2013.11.008
3. Chan Liz M. Y., Jones A. C., Scanlon E., Joiner R. The use of ICT to support the development of practical music skills through acquiring keyboard skills: a classroom based study // *Computers & Education*. 2006. № 46. С. 391–406. DOI: 10.1016/j.compedu.2004.08.007
4. Krasilnikov I. M. Modern technologies of improving the quality of art education at basic school // *Quality – Access to Success*. 2018. Т. 19. № 165. С. 103–109. Available from: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000450328700012> (date of access: 12.07.2021)
5. Hatice S. T. A comparative analysis of conservatories and departments of music education in terms of the place of technology use in their music education // *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2013. № 106. С. 45–54. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.12.007

6. Коновалов А. А., Буторина Н. И. Педагогические технологии в музыкально-компьютерной деятельности студентов: монография. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2020. 159 с.

7. Гончар Е. А. Специальная профессиональная подготовка будущих учителей географии: от концепции к образовательным технологиям // Педагогический журнал Башкортостана. 2014. № 2 (51). С. 90–100.

8. Садулаева Б. С., Мурадова П. Р. Информационно-образовательная среда как фактор повышения эффективности управления учебными заведениями // Общество: социология, психология, педагогика. 2016. № 2. С. 125–127.

9. Гузанов Б. Н., Тарасюк О. В., Башкова С. А. Развитие профильно-специализированных компетенций в процессе отраслевой подготовки студентов профессионально-педагогического вуза // European Social Science Journal. 2016. № 2. С. 239–245.

10. Кузина Е. А. Сущность и структура специальной компетенции педагога профессионального обучения в области дизайна // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. 2010. № 3-1 (67). С. 92–98.

11. Năstase V. D. The Performance Capacity Analysis and its Application in the Integral Dance Sport Training Model // Procedia Social and Behavioral Sciences. 2012. № 51. С. 967–971 DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.08.271

12. Kivestu T., Leijen Å. A Model for Supporting Students' Reflection in Tertiary Music Education // Procedia Social and Behavioral Sciences. 2014. № 112. С. 199–208. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.1156

13. Фертер П. З. Развитие исследовательской компетенции педагога-музыканта в контексте освоения магистерской программы «Музыкально-компьютерные технологии» // Музыкальное искусство и образование. 2018. № 4. С. 28–43.

14. Hadida A. L., Paris T. Managerial cognition and the value chain in the digital music industry // Technological Forecasting and Social Change. 2014. № 83. С. 84–97. DOI: 10.1016/j.techfore.2013.04.005

15. León Dr. L. P., Castro Dr. P. L. ICT in Career Guidance. A Case Study of a “Blended Learning” Career Guidance Programme for Music Students // Procedia Social and Behavioral Sciences. 2014. № 116. С. 2049–2058. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.518

16. Sposetti P., Salerni A., Lucisano P. Recognize Working Student Competence in the University Educational Path: A Model from Experimentation // Procedia Social and Behavioral Sciences. 2014. № 141. С. 702–706. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.05.123

17. Gorbunova I. B., Pankova A. A. Teaching computer science and information technology studies for students of musical and pedagogical specialties // EDUCACAO & FORMACAO. 2020. Т. 5. № 3. С. 1–17. DOI: 10.25053/redufor.v5i15set/dez.3350

18. Koenen A-K., Dochy F., Berghmans I. A phenomenographic analysis of the implementation of competence-based education in higher education // Teaching and Teacher Education. 2015. № 50. С. 1–12. DOI: 10.1016/j.tate.2015.04.001

19. Lambrechts W., Mulà I., Ceulemans K., Molderez I., Gaeremynck V. The integration of competences for sustainable development in higher education: an analysis of bachelor programs in management // Journal of Cleaner Production. 2013. № 48. С. 65–73. DOI: 10.1016/j.jclepro.2011.12.034

20. Иргалиева А. И. Самостоятельная работа студентов: деятельностный подход к определению понятия // Интеграция образования. 2011. № 2. С. 19–25.

21. Ng E., Yuen R. T., Leung W. Ready for 21st-century Education – Pre-service Music Teachers Embracing ICT to Foster Student-centered Learning // *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2013. № 73. С. 240–245. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.02.047
22. Sakai W. Self-determination and Music Education in Technological Cultures // *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2013. № 82. С. 330–337. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.06.270
23. Molderez I., Fonseca E. The efficacy of real-world experiences and service learning for fostering competences for sustainable development in higher education // *Journal of Cleaner Production*. 2018. № 172. С. 4397–4410. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.04.062
24. Сысоев А. А., Весна Е. Б., Александров Ю. И. О современной модели инженерной подготовки // *Высшее образование в России*. 2019. № 7. С. 96–101.
25. Overberg J., Broens A., Günther A., Stroth C., Knecht R., Golba M., Röbbken H. Internal quality management in competence-based higher education – An interdisciplinary pilot study conducted in a postgraduate programme in renewable energy // *Solar Energy*. 2019. № 177. С. 337–346. DOI: 10.1016/j.solener.2018.11.009
26. Chen X., Zou D., Cheng G., Xie H. Detecting latent topics and trends in educational technologies over four decades using structural topic modeling A retrospective of all volumes of *Computers & Education* // *Computers & Education*. 2020 № 151. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520300555> (date of access: 06.07.2021).
27. Коновалов А. А. Деловая игра как педагогическая технология формирования профессионально-специализированных компетенций студентов на занятиях по музыкальной информатике // *Высшее образование сегодня*. 2017. № 9. С. 25–29.
28. Дубовицкая Т. Д. Диагностика значимости учебного предмета для развития личности учащегося // *Вестник ОГУ*. 2004. № 2. С. 70–78.
29. Ермолаев О. Ю. Математическая статистика для психологов: Учебник. Москва: Московский психолого-социальный институт. Флинта, 2003. 336 с.

References

1. Chao-Fernandez R., Román-García S., Chao-Fernandez A. Analysis of the use of ICT through Music Interactive Games as Educational Strategy. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2017; 237: 576–580. DOI: /10.1016/j.sbspro.2017.02.109
2. Nijs L., Leman M. Interactive technologies in the instrumental music classroom: A longitudinal study with the Music Paint Machine. *Computers & Education*. 2014; 73: 40–59. DOI: 10.1016/j.compedu.2013.11.008
3. Chan Liz M. Y., Jones A. C., Scanlon E., Joiner R. The use of ICT to support the development of practical music skills through acquiring keyboard skills: A classroom based study. *Computers & Education*. 2006; 46: 391–406. DOI: 10.1016/j.compedu.2004.08.007
4. Krasilnikov I. M. Modern technologies of improving the quality of art education at basic school. *Quality – Access to Success* [Internet]. 2018 [cited 2021 July 12]; 19 (165): 103–109. Available from: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000450328700012>
5. Hatice S. T. A comparative analysis of conservatories and departments of music education in terms of the place of technology use in their music education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2013; 106: 45–54. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.12.007

6. Konovalov A. A., Butorina N. I. *Pedagogicheskie tekhnologii v muzykal'no-komp'yuternoj deyatel'nosti studentov* = Pedagogical technologies in computer-based music production. Ekaterinburg: Russian State Vocational Pedagogical University; 2020. 159 p. (In Russ.)
7. Gonchar E. A. Special professional training of future teachers of geography: From the concept to educational technologies. *Pedagogicheskij zhurnal Bashkortostana* = *Pedagogical Journal of Bashkortostan*. 2014; 2 (51): 90–100. (In Russ.)
8. Sadulaeva B. S., Muradova P. R. Information and education environment as a factor of efficiency improvement of educational institution management. *Obshchestvo: sociologiya, psihologiya, pedagogika* = *Society: Sociology, Psychology, Pedagogics*. 2016; 2: 125–127. (In Russ.)
9. Guzanov B. N., Tarasyuk O. V., Bashkova S. A. Development of profile-specialized competences in process of industrial training of students of a vocational pedagogical higher school. *European Social Science Journal*. 2016; 2: 239–245. (In Russ.)
10. Kuzina E. A. Essence and structure of the special professional competence of teachers of professional design education. *Vestnik Chuvashegogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I. Ya. Yakovleva* = *I. Yakovlev Chuvashe State Pedagogical University Bulletin*. 2010; 3–1 (67): 92–98. (In Russ.)
11. Năstase V. D. The performance capacity analysis and its application in the integral dance sport training model. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2012; 51: 967–971. DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.08.271
12. Kivestu T., Leijen Ä. A Model for supporting students' reflection in tertiary music education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2014; 112: 199–208. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.1156
13. Fetter P. Z. The development of research competence of the teacher-musician in the conditions of the masters program “Musical and Computer Technologies”. *Muzykal'noe iskusstvo i obrazovanie* = *Musical Arts and Education*. 2018; 4: 28–43. (In Russ.)
14. Hadida A. L., Paris T. Managerial cognition and the value chain in the digital music industry. *Technological Forecasting and Social Change*. 2014; 83: 84–97. DOI: 10.1016/j.techfore.2013.04.005
15. León L. P., Castro P. L. ICT in career guidance. A case study of a “blended learning” career guidance programme for music students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2014; 116: 2049–2058. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.518
16. Sposetti P., Salerni A., Lucisano P. Recognize working student competence in the university educational path: A model from experimentation. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2014; 141: 702–706. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.05.123
17. Gorbunova I. B., Pankova A. A. Teaching computer science and information technology studies for students of musical and pedagogical specialties. *EDUCACAO & FORMACAO*. 2020; 5 (3): 1–17. DOI: 10.25053/redufor.v5i15set/dez.3350
18. Koenen A-K., Dochy F., Berghmans I. A phenomenographic analysis of the implementation of competence-based education in higher education. *Teaching and Teacher Education*. 2015; 50: 1–12. DOI: 10.1016/j.tate.2015.04.001
19. Lambrechts W., Mulà I., Ceulemans K., Molderez I., Gaeremynck V. The integration of competences for sustainable development in higher education: An analysis of bachelor programs in management. *Journal of Cleaner Production*. 2013; 48: 65–73. DOI: 10.1016/j.jclepro.2011.12.034
20. Irgalieva A. I. Independent work of students: An activity-based approach to the

definition of the concept. *Integraciya obrazovaniya = Integration of Education*. 2011; 2: 19–25. (In Russ.)

21. Ng E., Yuen R. T., Leung W. Ready for 21st-century Education – Pre-service Music Teachers Embracing ICT to Foster Student-centered Learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2013; 73: 240–245. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.02.047

22. Sakai W. Self-determination and music education in technological cultures. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2013; 82: 330–337. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.06.270

23. Molderez I., Fonseca E. The efficacy of real-world experiences and ser-vic learning for fostering competences for sustainable development in higher education. *Journal of Cleaner Production*. 2018; 172: 4397–4410. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.04.062

24. Sysoev A. A., Vesna E. B., Aleksandrov Yu. I. About a new model of engineering training. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. 2019; 7: 96–101. (In Russ.)

25. Overberg J., Broens A., Günther A., Stroth C., Knecht R., Golba M., Rübken H. Internal quality management in competence-based higher education – An interdisciplinary pilot study conducted in a postgraduate programme in renewable energy. *Solar Energy*. 2019; 177: 337–346. DOI: 10.1016/j.solener.2018.11.009

26. Chen X., Zou D., Cheng G., Xie H. Detecting latent topics and trends in educational technologies over four decades using structural topic modeling A retrospective of all volumes of Computers & Education. *Computers & Education* [Internet]. 2020 [cited 2021 July 06]; 151. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520300555>

27. Konovalov A. A. Business game as a pedagogical technology for the development of students' professional competencies in music technology classes. *Vysshee obrazovanie segodnya = Higher Education Today*. 2017; 9: 25–29. (In Russ.)

28. Dubovickaya T. D. Diagnostics of the significance of a discipline for the development of the student's personality. *Vestnik OGU = Vestnik of the Orenburg State University*. 2004; 2: 70–78. (In Russ.)

29. Ermolaev O. Yu. *Matematicheskaya statistika dlya psihologov = Mathematical statistics for psychologists*. Moscow: Moscow Psychological and Social Institute, Publishing House Flinta; 2003. 336 p. (In Russ.)

Информация об авторах:

Коновалов Антон Андреевич – кандидат педагогических наук, доцент кафедры музыкально-компьютерных технологий Российского государственного профессионально-педагогического университета; ORCID 0000-0003-4134-665X; Екатеринбург, Россия. E-mail: anton-andreevi4@mail.ru

Буторина Наталья Иннокентьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры музыкально-компьютерных технологий Российского государственного профессионально-педагогического университета; ORCID 0000-0002-6381-9430; Екатеринбург, Россия. E-mail: nainnrgppu20@gmail.com

Вклад соавторов. Авторы внесли равный вклад в исследовательскую работу.

Статья поступила в редакцию 15.09.2020; принята в печать 08. 09.2021.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Anton A. Konovalov – Cand. Sci. (Education), Associate Professor, Department of Music and Computer Technologies, Russian State Vocational Pedagogical University; ORCID 0000-0003-4134-665X; Ekaterinburg, Russia. E-mail: anton-andreevi4@mail.ru

Natalia I. Butorina – Cand. Sci. (Education), Associate Professor Department of Music and Computer Technologies, Russian State Vocational Pedagogical University; ORCID 0000-0002-6381-9430; Ekaterinburg, Russia. E-mail: nainnrgppu20@gmail.com

Contribution of the authors. The contribution of the authors is equal.

Received 15.09.2020; accepted for publication 08.09.2021.

The authors have read and approved the final manuscript.