

чаево-Черкесский государственный университет им. У. Д. Алиева, Карачаевск, Россия, bulatova_ella@mail.ru

Кубекова Бэла Сапаровна, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра алгебры и геометрии, Карачаево-Черкесский государственный университет им. У. Д. Алиева, Карачаевск, Россия, kubekova.bela@mail.ru

Bella S. Kubekova, Ph. D (Physics and Mathematics), Assistant Professor, the chair of Algebra and Geometry, U. D. Aliyev Karachay-Cherkess State University, Karachayevsk, Russia, kubekova.bela@mail.ru

Принята в печать 26.02.2022

Received 26.02.2022

Педагогические науки / Pedagogical Science
Оригинальная статья / Original Article
УДК 378.147
DOI: 10.31161/1995-0659-2022-16-1-2-83-92

Использование кейс-технологии в формировании профессиональных компетенций студентов технического вуза

© 2022 Рыжова В. А.¹, Демченко А. И.²

¹Национальный исследовательский университет ИТМО,
Санкт-Петербург, Россия, victoria_ryz@itmo.ru

²Дагестанский государственный педагогический университет,
Махачкала, Россия, m.karina01@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Цель работы – определение содержания и структурных компонентов кейс-технологии для формирования профессиональной компетенции в условиях развития нелинейного мышления у студентов при изучении дисциплины «Электронные и оптико-электронные приборы специального назначения» по образовательной программе подготовки инженеров для оптико-электронного приборостроения. **Методы.** Теоретические: анализ научной литературы по методике преподавания; педагогическое моделирование содержания кейса; изучение, систематизация традиционного и инновационного педагогического опыта. Эмпирические: психолого-педагогическое прямое наблюдение за учебным процессом, беседа, оценивание результатов их учебной деятельности. **Результаты.** Авторы используют в практике преподавания ситуативно-обусловленный кейс-метод, основанный на индуктивном подходе к решению проблемных задач, способствующий развитию у студентов креативного нелинейного мышления. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности разработанной кейс-технологии в формировании у студентов профессионально значимых компетенций при изучении дисциплины «Электронные и оптико-электронные приборы специального назначения». **Выводы.** В рамках компетентного подхода разработана модель реализации кейсов для активизации нелинейного мышления у студентов в ходе их профессионально ориентированной деятельности. Сформированы структура и содержание обучающих и исследовательских кейсов, которые могут использоваться в целях подготовки студентов к занятиям по специальным техническим дисциплинам на уровне требований современных образовательных стандартов подготовки инженера.

Ключевые слова: кейс-технология, современные технологии, профессиональная компетенция, инженер, нелинейное мышление, креативная деятельность, техническая дисциплина, учебная мотивация.

Формат цитирования: Рыжова В. А., Демченко А. И. Использование кейс-технологии в формировании профессиональных компетенций студентов технического вуза // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2022. Т. 16. № 1–2. С. 83–92. DOI: 10.31161/1995-0659-2022-16-1-2-83-92

Using the Case Technology in Building the Professional Competencies of Technical University Students

© 2022 Viktoriya A. Ryzhova¹, Angelina I. Demchenko²

¹National Research ITMO University, Saint Petersburg, Russia, victoria_ryz@itmo.ru

²Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia, m.karina01@mail.ru

ABSTRACT. The aim of the article is to determine the content and structural components of case technology for the formation of professional competence in the development of non-linear thinking among students when studying the discipline “Electronic and optoelectronic devices for special purposes” according to the educational program for training engineers for optoelectronic instrumentation. **Methods.** Theoretical: analysis of scientific literature on teaching methods; pedagogical modeling of the content of the case; study, systematization of traditional and innovative pedagogical experience. Empirical: psychological and pedagogical direct observation of the educational process, conversation, evaluation of the results of their educational activities. **Results.** The authors use a situationally conditioned case method in teaching practice, based on an inductive approach to solving problematic problems, which helps students develop creative non-linear thinking. The results obtained indicate the effectiveness of the developed case technology in the formation of students with professionally significant competencies in the study of the discipline “Electronic and optoelectronic devices for special purposes”. **Conclusions.** In the framework of the competency-based approach, a model for the implementation of cases for enhancing non-linear thinking in students in the course of their professionally oriented activities was developed. The structure and content of training and research cases have been formed, which can be used to prepare students for classes in special technical disciplines at the level of requirements of modern educational standards for training an engineer.

Keywords: case technology, modern technology, professional competence, engineer, non-linear thinking, creative activity, technical discipline, educational motivation.

For citation: Ryzhova V. A., Demchenko A. I. Using the Case Technology in Building the Professional Competencies of Technical University Students. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences. 2022. Vol. 16. No. 1–2. Pp. 83–92. DOI: 10.31161/1995-0659-2022-16-1-2-83-92 (in Russian)

Введение

В условиях концептуальной и дидактико-педагогической модернизации российской системы высшего образования важным представляется подготовка передовых инженерных кадров для отечественной промышленности.

Национальным исследовательским университетом информационных технологий, механики и оптики (ИТМО) разработаны современные образовательные стандарты высшего образования по инженерной специальности «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения», которые направлены на реализацию образовательных программ мирового уровня, призванных подготовить конкурентоспособных специалистов в области оптико-электронного приборостроения.

Особая роль в подготовке будущих инженеров к активному участию в совре-

менном производстве отводится дисциплине «Электронные и оптико-электронные приборы специального назначения», которая содержит основы теории преобразования сигналов в оптико-электронных приборах и нацелена на овладение студентами профессионально значимыми компетенциями.

Несмотря на важность изучения указанной дисциплины, у большинства студентов возникают проблемы, связанные со сложностью понимания фундаментальных аспектов построения оптико-электронных приборов и, как следствие, отсутствием интереса к предмету. Для повышения эффективности организации образовательного процесса необходимо внедрение современных педагогических методов, способствующих достижению качественно нового уровня овладения студентами программного материала по изучаемой дисциплине [2; 4; 9, с. 179–188; 10].

Материалы и методы

Наши наблюдения за процессом преподавания теоретических дисциплин в техническом вузе свидетельствуют о том, что на занятиях используются преимущественно традиционные технологии обучения, в которых преобладают объяснительно-иллюстративный и репродуктивный методы, направленные на приобретение студентами готовых знаний.

Оперирование студентами готовыми знаниями формирует у них стереотипное мышление, без опоры на креативную нелинейную деятельность в ходе их самостоятельной работы по усвоению учебного материала, что препятствует творческому решению ситуативно-обусловленных проблемных задач и полноценному формированию профессионально значимых компетенций.

В связи с этим перспективным представляется формирование элементов нелинейного мышления у участников образовательного процесса в процессе преподавания технических дисциплин, содержащих фундаментальную составляющую, которая основана на математическом описании физических процессов и технически сложных объектов инженерной деятельности. Развитие нелинейного мышления в образовании подразумевает формирование неординарного и гибкого подхода у обучаемых к решению практико-ориентированных задач и способности нестандартно использовать приобретенные технические знания, умения и навыки в различных видах профессиональной деятельности, что полностью соответствует требованиям образовательного стандарта подготовки современного инженера.

Совершенствование учебного процесса с позиции формирования нелинейного мышления у студентов возможно с использованием современных педагогических технологий, когда студенты рассматриваются не только в роли слушателей, заинтересованных в конечном результате, но и активных участников собственного образовательного процесса [1; 2; 11]. В частности, кейс-технология при обучении дисциплине «Электронные и оптоэлектронные приборы специального назначения» следует рассматривать как педагогический инструмент для решения профессионально ориентированных ситуативно-направленных задач инженерной

деятельности, при интегрированном использовании фундаментальных знаний из областей математического анализа, аналитической геометрии, физики, математических основ преобразования информации.

В настоящее время активно ведутся разработки методик использования кейс-технологии в преподавании физики, математики, информатики [3; 6; 7; 8]. Однако отсутствуют систематические исследования вопросов реализации кейсов при изучении технических дисциплин инженерной направленности.

Кроме того, в научно-методической литературе отмечается значимость кейсов при реализации компетентного подхода в системе высшего образования [4; 5; 8], но не усматривается целевая направленность кейс-технологий на достижение компетенций исключительно за счет процессуального формирования нелинейного мышления.

В связи с этим в данном исследовании делается попытка рассмотреть концептуальные основы формирования нелинейного мышления в рамках использования кейс-технологии при изучении технической дисциплины.

Целью исследования является определение содержания и структурных компонентов кейс-технологии для формирования профессиональной компетенции в условиях развития нелинейного мышления у студентов при изучении технической дисциплины «Электронные и оптоэлектронные приборы специального назначения» по образовательной программе подготовки инженеров для оптоэлектронного приборостроения.

В процессе работы использовались методы как теоретические (анализ научной литературы по методике преподавания, педагогическое моделирование содержания кейса, изучение, систематизация традиционного и инновационного педагогического опыта), так и эмпирические (психолого-педагогическое прямое наблюдение за учебным процессом, беседа, оценивание результатов учебной деятельности студентов).

Результаты и обсуждение

Предлагается концепция нелинейного мышления, которая предусматривает умение студентов мыслить альтернативно на основе интегрированного подхода к использованию приобретаемых знаний в ходе изучения указанной нами дисциплины.

ны. Рассматриваются следующие элементы, составляющие содержание нелинейного мышления и способствующие эффективному усвоению учебного материала: 1) умение аргументировать свою позицию; 2) готовность к принятию и объективному анализу альтернативной точки зрения; 3) умение увидеть взаимосвязь между различными процессами; 4) разносторонность в выборе подходов к проблеме; 5) готовность к решению проблем в ситуациях неопределённости, когда необходимо учитывать вариативность результатов; 6) дополнительность (единство интеллектуального и эмоционального, рационального и интуитивного) [2].

В практике преподавания нами используется ситуативно-обусловленный кейс-метод, основанный на индуктивном подходе к решению проблемных задач, способствующий формированию у студентов стиля креативного нелинейного мышления в ходе поливариантного решения обсуждаемых проблем.

При исследовании опто-электронных приборов специфической разновидностью кейса представляется пошаговая аналитическая деятельность обучающихся по решению задания на основе применения ими специальных знаний. Кейсы основаны на индуктивном подходе к изучению темы, что связано с преимущественно фактическим характером представляемого для обсуждения материала. Кейс выступает одновременно в виде технического задания и источника информации для осознания вариантов возможных решений и построен таким образом, чтобы обеспечить для студентов возможность самостоятельно сформулировать понятия и закономерности в ходе индуктивных рассуждений в группе.

Разработанные нами кейсы построены в соответствии со сценарием, разработанным в Университете ИТМО, и содержат этапы: подготовительный и мотивационно-ориентировочный, основной и рефлексивно-оценочный [12]. Кейсы занимают различные места в фонде оценочных средств по рассматриваемой дисциплине, отличаются своими целями, способствуют формированию у студентов разных компетенций через приобретение ими соответствующих знаний, умений и навыков, опираются на различный объем междисциплинарных связей, отличаются уровнем

сложности и требуют от студентов различной предварительной теоретической подготовки, без которой кейс вырождается в обычную задачу семинарского типа с дедуктивной подачей материала.

Первый из представляемых кейсов носит обучающий характер и реализуется на начальном этапе преподавания дисциплины. Его основное назначение – ввести студентов в проблематику темы, выявить у них уровень общей эрудиции и фундаментальных знаний, приобретенных в более ранних курсах, сформировать позитивную мотивацию к обучению. Кейс содержит вопросы различного уровня сложности и может использоваться как оценочное средство для текущей аттестации.

Кейс по разделу «Преобразование излучения в среде распространения»

Тема занятия: «Модель оптического информационного пространства»

Подготовительный и мотивационно-ориентировочный этапы

Цель занятия – достижение результатов обучения, выраженных в компетенциях:

- способности к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения;

- способности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.

Задачей занятия является приобретение студентами в рамках указанных компетенций

знаний: основных законов и принципов естествознания и математики, позволяющих описать преобразование сигналов в оптическом и электронном трактах прибора, границ их применимости в практических приложениях для решения современных и перспективных технологических задач;

умений: применять творческий подход при решении научно-технических задач; анализировать техническую информацию, выбирать пути решения задач на основании принципов научного познания; формировать и использовать математические модели прохождения излучения через оптические среды и границы раздела сред;

навыков: применять основные методы физико-математического анализа для решения научно-технических задач, правильно интерпретировать результаты расчетов.

Описание кейса (ситуации)

Рассматривается математическое представление монохроматического поля излучения и его преобразование при прохождении через слой свободного пространства в реальной ситуации огибания светом препятствий (отклонения света от прямолинейного распространения). Исходная установка:

1) предложить математическую модель физического процесса прохождения оптического монохроматического излучения через слой свободного пространства;

2) обсудить алгоритм решения кейса с использованием выбранной модели;

3) определить, в каком виде может быть представлен результат решения кейса.

Содержание задания: определить дифракцию Френеля на краю экрана, когда

поле в плоскости экрана ($z = 0$) равно $U(x, y, 0) = e(x - x_0)$, $e(x)$ – функция Хевисайда.

Критерии оценивания решения кейса и его представления:

– уровень теоретической подготовленности к выполнению кейс-задания;

– умение использовать математический аппарат для описания и моделирования исследуемых процессов и явлений;

– креативность в принятии решений, нестандартность подхода;

– логичность и грамотность изложения мыслей;

– адекватность выбора средств и методов решения задания;

– умение обосновывать применяемые методы решения.

Формат выступления с готовым решением кейса

Ввиду существенного объема теоретических знаний, которые необходимо воспроизвести для подготовки к кейсу, способ решения, необходимый математический аппарат и алгоритм решения кейса докладываются в виде презентации. Аналитические шаги по непосредственному решению обсуждаются группой в процессе свободной дискуссии и обмена имеющимися и приобретенными знаниями из

предшествующих и текущего курсов, результаты фиксируются в виде математических выкладок на доске и в рабочих тетрадях

Основной этап

Вопросы для координации представления результатов работы над кейсом:

1. Что такое дифракция излучения, какой математический аппарат может быть использован для описания дифракции излучения (вспоминаем теорию по волновой природе электромагнитного излучения, уравнения Максвелла, вывод волнового уравнения – вспоминаем действия с операторами преобразования из курса аналитической геометрии)?

2. Какая функция содержит информацию о фазе и амплитуде волны, необходимых для описания дифракции, и может быть использована для моделирования поля монохроматического излучения?

3. Как узнать распределение поля в любой точке пространства, если известно распределение в исходной точке?

4. Как формулируется принцип Гюйгенса – Френеля для представления поля излучения после прохождения им препятствия при дифракции?

5. Как описывается слой свободного пространства как среда распространения излучения?

6. Каким преобразованием сигнал на выходе линейной системы связан с входной функцией? Что такое интеграл Дюамеля и для чего он используется?

Существующие в практике варианты решения кейса (если есть)

Обсуждаются варианты решения аналогичных заданий по теории дифракции, представленные в общем курсе физики и основах оптики

Рефлексивно-оценочный этап

Описание междисциплинарных связей в ходе работы над кейсом

Для формирования математической модели информационного пространства и алгоритма решения кейса используются знания, приобретенные в курсах физики, аналитической геометрии, основ оптики, математических основ преобразования информации. Пошаговое проведение вычислительных процедур в соответствии с разработанным группой алгоритмом основано на применении навыков вычисления интегралов из курса математического анализа: метод перехода к новым пере-

менным интегрирования, приведение интегралов к табличным формам.

Прикладной характер инженерной задачи выражается в математическом представлении распределения освещенности, которое используется при автоматизированном анализе дифракционных изображений оптико-электронными приборами.

Второй из представляемых кейсов носит научно-исследовательский характер и реализуется на промежуточном этапе преподавания дисциплины. Его основное назначение – на основе анализа сюжетной проблемы контролировать усвоение материала, оценить степень сформированности профессиональных компетенций; вопросы имеют средний уровень сложности и используются для рубежной аттестации студентов по проверке как теоретических знаний, так и практических навыков, приобретенных на лекциях и в ходе самостоятельной работы при подготовке к кейсу.

Кейс по разделу дисциплины «Преобразование сигналов и помех в приемно-усилительном тракте оптико-электронного прибора»

Подготовительный и мотивационно-ориентировочный этапы

Тема занятия: «Влияние длительности детерминированного входного сигнала на отношение сигнала к шуму»

Цель занятия – достижение результатов обучения, выраженных в компетенциях:

- способность разрабатывать электронные и оптико-электронные приборы и системы, технологии получения, хранения и обработки информации;
- способность оценивать состояние и прогнозировать результаты функционирования сложных технических систем и объектов.

Задачей занятия является приобретение студентами в рамках указанных компетенций

знаний: принципов временного и пространственного формирования излучения; основ статистической теории обнаружения оптических сигналов; принципов действия основных структурных элементов, особенностей конструкции и элементной базы типовых приборов;

умений: выполнять математическое моделирование преобразования сигнала и шума в электронном тракте оптико-электронного прибора; прогнозировать

поведение сложного технического объекта на основе анализа математической модели;

навыков: определения оптимальных алгоритмов обработки смеси сигнала с помехой в электронном тракте усиления типовых оптико-электронных приборов.

Описание кейса (ситуации)

Выполняется анализ отношений сигнала к шуму при различных длительностях сигналов по сравнению со случаем, при котором длительность сигнала согласована с шириной полосы пропускания приемно-усилительного тракта оптико-электронного прибора. Исходная установка:

1) на основе теории линейных систем выполнить моделирование преобразования сигнала и шума в электронном тракте оптико-электронного прибора;

2) взять за основу вычислений формулу для расчета отношения сигнала к шуму на выходе приемно-усилительного тракта прибора;

3) выбрать наиболее наглядное и удобное для анализа (графическое или табличное) представление результатов решения кейса.

Содержание задания: определить влияние длительности принимаемого сигнала заданной энергии на относительную величину отношения сигнала к шуму при фиксированной ширине полосы пропускания приемно-усилительного тракта ви-

да $K(j\omega) = e^{-\frac{\omega^2 \tau^2}{4\pi}}$. Входной сигнал описыва-

ется функцией $s(t) = ne^{-\frac{t^2 n^2}{\tau^2}}$, τ – длительность сигнала. Энергетический спектр шумов – $G(\omega) = G$.

шумов – $G(\omega) = G$.

Критерии оценивания решения кейса и его представления:

- умение применять теоретические знания для решения сюжетных заданий;
- степень продуктивности предлагаемых решений;
- рациональный подход;
- оригинальность, нестандартный ход решения;
- логичность и последовательность изложения результата;
- способность к анализу результата;
- нешаблонный подход к поиску прикладных применений результатов;

- аргументированность предлагаемых путей решения;
- способность к синтезу новых приборных решений.

Формат выступления с готовым решением кейса

Ввиду использования для подготовки к кейсу лекционного математического аппарата, на первом занятии пошаговый алгоритм решения реализуется непосредственно на занятии, у доски и в рабочих тетрадях. Часть кейса, сопряженная с возможными применениями его результатов, связана с ожиданием увидеть предложения студентов по синтезу существующих или новых приборных решений. Для этого им дается возможность подготовить к следующему обобщающему занятию презентацию и устное сообщение.

Основной этап

Вопросы для координации процесса представления результатов работы над кейсом:

1. Какова общая постановка задачи обнаружения сигналов и функциональная схема электронного тракта прибора в режиме обнаружения?
2. Какие методы применяются для формирования математической модели преобразования сигнала и шума в фотоприемном устройстве и электронном тракте оптико-электронного прибора?
3. Что такое белый гауссов шум? Какова связь прохождения белого шума через линейную систему с ее эффективной шумовой полосой пропускания?
4. Что характеризует отношение сигнала к шуму?
5. Оцените энергетический выигрыш при сокращении длительности полезного сигнала в условиях оптимальной фильтрации.
6. Приведите примеры схем приборов, использующих импульсное излучение.

Рефлексивно-оценочный этап

Описание междисциплинарных связей в ходе работы над кейсом

Кейс направлен на проверку усвоенного лекционного материала по теории линейных систем и статистической теории обнаружения оптических сигналов. Оценивается уровень практических навыков, приобретенных в ходе ранее прослушанных курсов «Математический анализ (при вычислении двумерных интегралов)» и «Математические основы преобразования информации (при использовании аппарата преобразований Фурье для вычисления спектральных функций детерминированных и случайных процессов)».

Прикладной характер инженерной задачи выражается в самостоятельном получении студентами вывода об энергетическом выигрыше при использовании импульсного излучения в специальных приборах для исследования физических объектов и явлений.

Таким образом, профессиональная направленность предлагаемых ситуационных заданий является средством поддержания интереса студентов к изучению дисциплины.

Выводы

Разработанная нами организация применения кейс-технологии, основанная на активизации нелинейного мышления студентов в ходе их профессионально ориентированной деятельности при выполнении заданий, составляющих содержание кейсов, наилучшим образом соответствует реализации принципа единства фундаментального и прикладного в обучении студентов. Компетентностный подход, лежащий в основе этой технологии, способствует повышению учебной мотивации обучаемых и креативному решению проблемных задач по изучаемой технической дисциплине. Данная технология в конечном итоге позволяет студентам целенаправленно и пошагово активизировать свою когнитивную деятельность и быть готовым гибко адаптироваться к изменяющимся условиям в производственной обстановке.

Литература

1. Акулова О. В. Проблема построения нелинейного процесса обучения в информационной среде // Человек и образование. 2005. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-postroeniya-nelineynogo-protssessa-obucheniya-v-informatsionnoy-srede> (дата обращения 08.10.2021).

2. Давиденко А. А. Нелинейное мышление и его проявления в профессиональной деятельности учителя // Учёные записки ЗабГУ. Основопологающие подходы в образовании. 2016. Том 11. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nelineynoe-myshlenie-i-ego-proyavleniya-v>

professionalnoy-deyatelnosti-uchitelya (дата обращения 08.10.2021).

3. Даммер М. Д., Зубова Н. В. Методика обучения физике в техническом вузе на основе комплексной кейс-технологии // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2015. Т. 7. № 2. С. 9–15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-obucheniya-fizike-v-tehnicheskoy-vuze-na-osnove-kompleksnoy-keys-tehnologii> (дата обращения 08.10.2021).

4. Двучичанская Н. Н., Пясецкий В. Б. Инженерная педагогика: практико-ориентированный подход // Высшее образование в России. 2017. № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernaya-pedagogika-praktiko-orientirovannyi-podhod> (дата обращения 04.09.2021).

5. Жигилей И. М. Формирование профессиональных компетенций с помощью кейс-метода в высшем образовании // Преподаватель XXI ВЕК. Наука, образование, технологии. Инновационные процессы в образовании. 2012. № 1. С. 29–36. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovaniya-professionalnyh-kompetentsiy-s-pomoschyu-keys-metoda-v-vysshem-obrazovanii> (дата обращения 08.10.2021).

6. Зубова Н. В. Комплексная кейс-технология как средство формирования профессиональных компетенций при обучении физике студентов технического вуза // Вестник Вятского государственного университета. 2014. № 4. С. 137–144. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-obucheniya-fizike-v-tehnicheskoy-vuze-na-osnove-kompleksnoy-keys-tehnologii> (дата обращения 04.09.2021).

7. Кириллова Д. А. Кейс-задачи как основа фонда оценочных средств по математическому

анализу для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика // Russian Journal of Education and Psychology. 2015. № 10 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/keys-zadachi-kak-osnova-fonda-otsenochnyh-sredstv-po-matematicheskoy-analizu-dlya-napravleniya-01-03-02-prikladnaya-matematika-i> (дата обращения 04.10.2021).

8. Никифорова С. В. Возможности case-study инжиниринга технических объектов в формировании у студентов профессиональных компетенций // Вестник Самарского гос. техн. ун-та. Сер. Психолого-педагогические науки. 2013. № 1 (10). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-case-study-inzhiniringa-tehnicheskikh-obektov-v-formirovanii-u-studentov-professionalnyh-kompetentsiy> (дата обращения 04.10.2021).

9. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие. М.: Академия, 2010. 368 с.

10. Рыжова В. А., Демченко А. И. Компетентный подход как основа профессионального образования в техническом вузе // European Social Science Journal. 2016. № 8. С. 183–188.

11. Сташкевич О. Специфика нелинейного научного мышления и необходимость его формирования у участников образовательного процесса. URL: <https://scibook.net/filosofiya-nauki-knigi/spetsifika-nelineynogo-nauchnogo-myshleniya-30426.html> (дата обращения 04.10.2021).

12. Шехонин А. А., Тарлыков В. А., Харитонов О. В., Багаутдинова А. Ш., Джавлах Е. С. Интерактивные технологии в образовательном процессе Университета ИТМО. Учебно-методическое пособие. СПб.: Университет ИТМО, 2017. 100 с.

References

1. Akulova O. V. *Problema postroeniya nelineynogo processa obucheniya v informacionnoy srede* [The problem of building a nonlinear learning process in the information environment]. Person and education, 2005, no. 3, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-postroeniya-nelineynogo-protsessa-obucheniya-v-informatsionnoy-srede> (accessed 8 October 2021).

2. Davidenko A. A. *Nelinejnoe myshlenie i ego proyavleniya v professional'noy deyatel'nosti uchitelya* [Nonlinear thinking and its manifestations in the professional activity of a teacher]. Scholarly Notes of Transbaikal State University, 2016, vol. 11, no. 2, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/nelinejnoe-myshlenie-i-ego-proyavleniya-v-professionalnoy-deyatelnosti-uchitelya> (accessed 8 October 2021).

3. Dammer M. D., Zubova N. V. *Metodika obucheniya fizike v tekhnicheskoy vuz na osnove kompleksnoy keys-tehnologii* [Methods of teaching physics in a technical university based on integrated case technology]. Bulletin of the South Ural State University. Series: Education. Pedagogy, 2015, vol. 7, no. 2, pp. 9–15, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-obucheniya-fizike-v-tehnicheskoy-vuze-na-osnove-kompleksnoy-keys-tehnologii> (accessed 8 October 2021).

4. Dvulichanskaya N. N., Pyasetskiy V. B. *Inzhenernaya pedagogika: praktiko-orientirovannyi podhod* [Engineering pedagogy: practice-oriented approach]. Higher Education in Russia, 2017, no. 1, pp. 10–15.

5. Zhigilei I. M. *Formirovaniye professional'nykh kompetentsiy s pomoshch'yu keys-metoda v vysshem obrazovanii* [Formation of professional competencies with the help of the case method in higher education]. Pedagogicheskaya nauka, obrazovanie, tekhnologii. Innovatsionnyye protsessy v obrazovanii, 2012, no. 1, pp. 29–36.

7, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernaya-pedagogika-praktiko-orientirovannyi-podhod> (accessed 4 September 2021).

5. Zhigilev I. M. *Formirovanie professional'nyh kompetencij s pomoshch'yu kejs-metoda v vysshem obrazovanii* [Formation of professional competencies using the case method in higher education]. *Prepodavatel XXI vek*, 2012, no. 1, pp. 29–36, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovaniya-professionalnyh-kompetentsiy-s-pomoschyu-keys-metoda-v-vysshem-obrazovanii> (accessed 8 October 2021).

6. Zubova N. V. *Kompleksnaya kejs-tehnologiya kak sredstvo formirovaniya professional'nyh kompetencij pri obuchenii fizike studentov tekhnicheskogo vuza* [Integrated case technology as a means of forming professional competencies in teaching physics to students of a technical university]. *Herald of Vyatka State University*, 2014, no. 4, pp. 137–144, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-obucheniya-fizike-v-tehnicheskom-vuze-na-osnove-kompleksnoy-keys-tehnologii> (accessed 4 September 2021).

7. Kirillova D. A. *Kejs-zadachi kak osnova fonda ocenочnyh sredstv po matematicheskomu analizu dlya napravleniya 01.03.02 Prikladnaya matematika i informatika* [Case-studies as the basis of the fund of evaluative tools for mathematical analysis for the direction 03/01/02 Applied Mathematics and Computer Science]. *Russian Journal of Education and Psychology*, 2015, no. 10 (54), available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/keys-zadachi-kak-osnova-fonda-otsenочnyh-sredstv-po-matematicheskomu-analizu-dlya-napravleniya-01-03-02-prikladnaya-matematika-i> (accessed 4 October 2021).

8. Nikiforova S. V. *Vozможности case-study inzhiniringa tekhnicheskikh ob"ektov v formirovanii*

u studentov professional'nyh kompetencij [Possibilities of case-study engineering of technical objects in the formation of students' professional competencies]. *Vestnik of Samara State Technical University, Psychological and Pedagogical Sciences*, 2013, no. 1 (10), available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozможности-case-study-inzhiniringa-tehnicheskikh-obektov-v-formirovanii-u-studentov-professionalnyh-kompetentsiy> (accessed 4 October 2021).

9. Polat E. S., Bukharkina M. Yu. *Sovremennye pedagogicheskie i informacionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya: uchebnoe posobie* [Modern pedagogical and information technologies in the education system: textbook]. Moscow, Academy Publ., 2010, 368 p. (in Russian)

10. Ryzhova V. A., Demchenko A. I. *Kompetentnostnyj podhod kak osnova professional'nogo obrazovaniya v tekhnicheskome vuze* [The competency-based approach as the basis of professional education in a technical university]. *European Social Science Journal*, 2016, no. 8, pp. 183–188 (in Russian).

11. Stashkevich O. *Specifika nelinejnogo nauchnogo myshleniya i neobходимост' ego formirovaniya u uchastnikov obrazovatel'nogo processa* [Specificity of nonlinear scientific thinking and the need for its formation among participants in the educational process]. Available at: <https://scibook.net/filosofiya-nauki-knigi/spetsifika-nelinejnogo-nauchnogo-myshleniya-30426.html> (accessed 4 October 2021).

12. Shekhonin A. A., Tarlykov V. A., Kharitonova O. V., Bagautdinova A. Sh., Dzhavlah E. S. *Interaktivnye tekhnologii v obrazovatel'nom processe Universiteta ITMO. Uchebno-metodicheskoe posobie* [Interactive technologies in the educational process of ITMO University. Educational and methodical manual]. Saint Petersburg, ITMO University, 2017, 100 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Рыжова Виктория Александровна, кандидат технических наук, доцент, инженерно-исследовательский факультет, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО), Санкт-Петербург, Россия, victoria_ryz@itmo.ru

Демченко Ангелина Ивановна, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра романо-германских и восточных языков и методики преподавания, Дагестанский государственный педагогический университет, Махачкала, Россия, m.karina01@mail.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Viktoriya A. Ryzhova, Ph. D. (Technical Sciences), Assistant Professor, Faculty of Applied Optics, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (ITMO University), Saint Petersburg, Russia, victoria_ryz@itmo.ru

Angelina I. Demchenko, Ph. D. (Pedagogy), Assistant Professor, the chair of Romano-Germanic Philology and Oriental Languages and Teaching Methods, Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia, m.karina01@mail.ru

Благодарность

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Российской Федерации (Грант 08–08).

Принята в печать 21.02.2022

Acknowledgments

The work was carried out with the financial support of the Government of the Russian Federation (Grant 08–08).

Received 21.02.2022

Педагогические науки / Pedagogical Science
Оригинальная статья / Original Article
УДК 378.147
DOI: 10.31161/1995-0659-2022-16-1-2-92-96

Технология смешанного обучения как средство подготовки будущих педагогов к проектной деятельности

© 2022 Сулейманов М. С.

Дагестанский государственный педагогический университет,
Махачкала, Россия, maks_suleymanov87@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Целью статьи является описание результативности применения технологии смешанного обучения при подготовке педагога к проектно-эвристической деятельности. С целью написания данной статьи были использованы как общенаучные, так и специально-педагогические методы. **Результаты.** В результате исследования были сделаны выводы об эффективности использования технологии смешанного обучения в процессе подготовки будущих педагогов к проектной деятельности. **Выводы.** Как мы видим из педагогического опыта, технология смешанного обучения позволяет повысить эффективность подготовки студентов к проектно-эвристической работе. Однако, учитывая ограничения экспериментальной работы, мы не можем не говорить о том, что обнаруженный эффект, выраженный в более качественном выполнении заданий, связанных с внедрением методов проектно-эвристической деятельности в педагогическую практику, может иметь устойчивый характер. Тем не менее даже прирост показателей группы, в процессе работы с которой использовалось смешанное обучение, в сравнении с группой, где использовались традиционные методики обучения, указывает на положительный эффект внедрения технологии смешанного обучения при подготовке будущих педагогов.

Ключевые слова: технология смешанного обучения, работа с одаренными детьми, проектно-эвристическая деятельность, подготовка будущих педагогов к проектной деятельности.

Формат цитирования: Сулейманов М. С. Технология смешанного обучения как средство подготовки будущих педагогов к проектной деятельности // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2022. Т. 16. № 1–2. С. 92–96. DOI: 10.31161/1995-0659-2022-16-1-2-92-96

Technology of Blended Learning as a Means of Preparing the Future Teachers for Project Activities

© 2022 Maxim S. Suleymanov

Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia,
maks_suleymanov87@mail.ru

ABSTRACT. The aim of the article is to describe the effectiveness of the use of mixed learning technology in the preparation of a teacher for project-heuristic activities. For the purpose of writing this article, both general scientific and special pedagogical methods were used. **Results.** As a result of the study, conclu-