

Блинова Татьяна Леонидовна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, Институт математики, физики, информатики и техно-логий, Уральский государственный педагогический университет; 620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9; e-mail: t.l.blinova@mail.ru.

КОНВЕРГЕНТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: конвергенция; модели обучения; электронная среда обучения; система управления обучением; информационные технологии; методика математики в вузе; методика преподавания математики; бакалавриат.

АННОТАЦИЯ. Цель настоящей работы — предложить активную форму обучения, используя сетевую когнитивно-информационную технологию, позволяющую сформировать в курсе методики обучения математике компетенции, определяемые ФГОС бакалавриата. На основе результатов работ американских авторов показано, что эффективность обучения зависит от того, насколько студенты принимают активное участие в учебном процессе, а также от количества обучающихся в группе. Дан краткий обзор научных работ, посвященных конвергенции в обучении. Сделан вывод о том, что конвергенция в обучении должна пониматься более широко, а именно, включать результаты достижений нейропсихологии и философии педагогики. То есть к конвергентным технологиям в обучении следует отнести нейропсихологию, педагогические и когнитивно-информационные технологии. Для реализации конвергентного подхода в обучении предлагается создание на базе информационных технологий внутренней сетевой электронной среды обучения. Создание такой среды возможно при использовании программного обеспечения системы управления обучением — LMS, в качестве которого можно использовать открытое ПО, например, Moodle, Google Класс, а также бесплатный облачный сервис MoodleCloud. Для наполнения учебного контента дидактическими материалами и создания собственной вики-базы знаний можно использовать движки MediaWiki или DokuWiki, распространяемые как свободное программное обеспечение. Таким образом, на основе конвергентного подхода предложен алгоритм разработки учебной программы, в которой лекционная часть должна сочетаться с практикой освоения учебного материала в рамках электронной учебной среды, содержащей банк заданий разного уровня и способствующей развитию когнитивных и метакогнитивных способностей мышления.

Blinova Tat'yana Leonidovna,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Institute of Mathematics, Physics, Informatics and Technology, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

CONVERGENT APPROACH IN LEARNING

KEYWORDS: convergence; eLearning environment; learning management system; information technologies; methods of teaching Math at university; methods of teaching Math; Bachelor's program.

ABSTRACT. The purpose of this work is to offer an active form of training, using the network cognitive information technology which allows to develop the competences determined by the Federal state educational standard of Bachelors in the course of teaching of mathematics. Based on the results of the work of American authors, it is shown that the effectiveness of training depends on the active participation of students in the learning process, as well as the number of students in the group. A brief review of scientific works on the convergent approach in learning is given. It is concluded that the convergence in learning should be understood more widely; it should include the results of the achievements of neuropsychology and philosophy of pedagogy. That is, convergent technologies in learning should include neuropsychology, pedagogical and cognitive information technology. To implement the convergent approach in training, it is proposed to create an internal network e-learning environment based on information technology. The development of such an environment is possible when using the learning management system software — LMS, which can be used as an open-source SOFTWARE, for example, Moodle, GoogleClass, as well as a free cloud service GoogleCloud. It is possible to use the MediaWiki or DokuWiki engines, distributed as free software, to fill the content with didactic materials and to create one's own wiki-base of knowledge. Thus, on the basis of the convergent approach, the algorithm of curriculum development is proposed, in which the lecture part should be combined with the practice of mastering the educational material within the electronic learning environment, containing a bank of tasks of different levels and contributing to the development of cognitive and metacognitive thinking abilities.

Введение

Группой американских исследователей [17] проведен анализ успеваемости студентов при традиционной (лекционной) и так называемой активной форме обучения. Были рассмотрены результаты 225 исследований, проведенных на научных, технологических, инженерных и математических (НТИМ) специальностях бакалавриата. Прежде всего, было отмечено, что

только 40% поступающих в университеты выбирают НТИМ направления. При этом, обучаясь по традиционной схеме, степень бакалавра по этим специальностям получают только половина из них. Специфика высшего образования в США такова, что студент, предполагая получить одну из НТИМ специальностей, в процессе учебы, выбирая облегченные курсы, может не набрать нужного количества кредитов для

получения степени бакалавра по избранной вначале специальности. То есть половина студентов, выбирающих вначале НТИМ направления, отсеиваются с этих специальностей, получая после окончания университета степень бакалавра в какой-либо области, не связанной с математикой.

Выполнив статистическую обработку огромного количества материалов, авторы пришли к следующим основным выводам [18]. Во-первых, при активной форме обучения примерно на 33% увеличивается число студентов, получающих степень бакалавра по избранной специальности. Во-вторых, на 55% уменьшается число провалов на экзаменах. В-третьих, эффект активного обучения в наибольшей степени проявляется в малых группах (< 50 чел.).

В России такие исследования не проводились, но общеизвестно, что специальности, где математика является одним из основных предметов, также выбирает меньшая часть абитуриентов. Можно также предположить, что российские студенты (в отличие от американских) так или иначе доучиваются по первоначально выбранной НТИМ специальности, овладевая необходимыми компетенциями в недостаточной степени.

При традиционной форме, которая существует, по меньшей мере, 900 лет, главный субъект учебного процесса — лектор, и обучение ориентировано в основном на запоминание учебного материала. В рассмотренных в работе [17] материалах, полученных в различных университетах, использовались разнообразные формы активного вовлечения студентов в учебный процесс: семинары, коллоквиумы, лабораторные работы, самостоятельное выполнение домашних заданий и т. д. В связи с этим ширина полученных при статистической обработке достоверных интервалов получилась довольно большая. Тем не менее, ценность цитируемой работы состоит в том, что она определяет направление изменения парадигмы обучения, когда образование должно соответствовать той фазе развития науки и технологий, в которую переходит современное общество, а именно, активное обучение с использованием когнитивно-информационных технологий.

Цель настоящей работы — не изменяя сложившейся практики организации учебного процесса, предложить активную форму обучения, используя сетевую когнитивно-информационную технологию, позволяющую сформировать в курсе методики обучения математике компетенции, определяемые ФГОС бакалавриата.

Автор полагает, что организация учебного процесса при подготовке учителя по-прежнему остается лекционно-групповой, т. е.

лекции, семинары, практические занятия.

Конвергенция в образовании

Термин «конвергентные технологии» (Converging — англ. «сходящиеся», «собирающиеся вместе», «объединенные общими интересами» — Technologies) в современных исследованиях в области инновационной экономики, менеджмента, социологии и культуры появился сравнительно недавно (в середине 90-х годов XX века) и связан в первую очередь с работами Мануэля Кастельса. Выделяя особенности новой информационно-технологической парадигмы, которые обуславливают ее всеохватность, составляя фундамент информационного общества, Кастельс в качестве одной из ключевых ее характеристик называет растущую «конвергенцию конкретных технологий в высоко интегрированной системе, в которой старые, изолированные технологические траектории становятся буквально неразличимыми» [10, с. 60].

На основе анализа глобальных тенденций и прогнозов американских и европейских ученых и экспертов технологической прорыв в XXI в. будет обеспечен конвергенцией и синергией так называемых NBIC-технологий. С начала 2000-х годов слово «конвергенция» тесно связано с конвергентными технологиями, включающими объединение нано-, био-, инфо- и когнитивных технологий (английское сокращение — NBIC-технологии). Именно их суммирующий эффект открывает новые перспективы научно-технологического прорыва в области искусственного интеллекта, нейрокompьютеров, роботизации и т. д.

В результате этого мировая цивилизация приобретет такие инновационные параметры развития, которые окажут как позитивное, так и негативное влияние на культуру, экономику, социум, различные институты, промышленность, а также мышление и психологию человека [14, с. 82].

Все это ставит новые стратегические и тактические задачи в области технологии обучения, связанные с тем, что технологические возможности, раскрывающиеся в ходе NBIC-конвергенции, неизбежно приведут к серьезным культурным, философским и социальным потрясениям. В частности, это касается пересмотра традиционных представлений о таких фундаментальных понятиях, как жизнь, разум, человек, природа, существование [4].

Таким образом, выпускнику школы уже сейчас приходится жить в условиях мощного информационного давления новой среды существования, и он должен уметь адаптироваться к быстро изменяющимся условиям. Следовательно, задача учителя подготовить выпускника школы к принятию адек-

ватных решений в любой жизненной ситуации. Решению этой проблемы могут помочь конвергентные технологии.

Конвергенции в образовании посвящено довольно много работ. Однако при этом конвергентность часто понимается довольно узко. Например, в работе Р. М. Исмагилова [8] под конвергенцией образования понимается образовательная технология, акцентированная на взаимном проникновении дисциплин при их изучении. А. П. Новиков [13] под конвергенцией подразумевает учебную программу сдвоенного бакалавриата. В работе [9] конвергентное обучение означает проект, направленный на формирование такой междисциплинарной образовательной среды, как на уроке, так и во внеурочной деятельности, в которой школьники будут воспринимать мир как единое целое, а не как школьное изучение отдельных дисциплин. То есть речь идет о формировании у детей общесистемной картины мира, хотя общепризнанного понимания этого до сих пор не существует, да и, вероятно, не может быть, поскольку нет подходящих критериев оценки этого понятия. В статье [12] рассматриваются основные процессы эволюции и конвергенции информационно-коммуникационных технологий. При этом образование рассматривается как индустрия, направленная в будущее [12, с. 488], хотя индустриальный подход свойственен как раз современному образованию со времен Яна Коменского. В работе В. П. Свечкарева [15] конвергентное образование рассматривается с позиций когнитивных технологий, что приводит к трансформации научного мировоззрения, направленного на переориентацию научной деятельности с познавательной на проективно-конструктивную.

В статье [7] отмечалось, что те конвергентные технологии, которые призваны обеспечить прорыв в науке и экономике, к образованию имеют косвенное отношение. С другой стороны, если следовать прямому толкованию слова конвергенция, она, как отмечено в [2], возникает спонтанно во всех сферах науки, технологий, общества и становится доминирующим фактором развития, приобретающая господствующую роль в процессах взаимодействия науки, технологии, человека и всего общества в целом. Таким образом, межпредметные связи также можно рассматривать как конвергентную технологию.

В московской учительской газете [11] была опубликована заметка о состоявшемся в Московском институте открытого образования обсуждении в рамках круглого стола «Конвергентное образование для будущего» вопроса разработки единого подхода к обучению. Были высказаны различные точ-

ки зрения на саму идею конвергентного образования, которые свелись к тому, что системное мышление, межотраслевая коммуникация, мультиязычность и мультикультурность — это те навыки, которыми должны будут обладать наши выпускники. Это говорит о том, что концепция конвергенции открыта для интеграции с гуманитарным знанием: социологией, лингвистикой, цифровой экономикой и т. д.

При этом важно подчеркнуть: «концепция конвергентных технологий в широком смысле — это, в социогуманитарном контексте, концепция грядущей трансформации человека, общества и цивилизации. И эта трансформация несет в себе не только большие надежды на решение глобальных проблем, но и не менее большие риски потери человечеством траектории устойчивой социокультурной эволюции» [3, с. 9].

Нейрофизиологические исследования структуры и механизмов работы мозга дали толчок развитию новых разделов психологии и новых подходов к обучению. Так в работе А. Н. Мелтзоффа и др. [19] утверждается, что сближение открытий в психологии, нейробиологии и компьютерного обучения приводит к изменениям в педагогической теории и проектировании образовательной среды. И наоборот, образовательная практика приводит к постановке новых экспериментов в учебном процессе, в которых ключевым компонентом является роль «социального» фактора. Именно социальное взаимодействие служит мощным катализатором успешности обучения, и это должно учитываться в педагогической технологии [19, с. 288]. Идеи этой работы привели к созданию системной психофизиологии, в рамках которой показано, что «при обучении новому навыку модифицируются системы, связанные с ранее приобретенным опытом, причем данная модификация зависит как от индивидуальных свойств обучающегося, так и от истории обучения. А это имеет особое значение для разработки обоснованных методов обучения, в первую очередь, в связи с проблемой выбора эффективных последовательностей подачи изучаемого материала по критериям, как содержания, так и временной организации эпизодов обучения» [1, с. 9].

Таким образом, под конвергентными технологиями понимается взаимное проникновение различных наук и технологий, и в педагогике понятие конвергенции следует рассматривать более широко. А именно, к конвергентным технологиям в обучении следует отнести нейропсихологию, педагогические и когнитивно-информационные технологии. С общеконцептуальных позиций необходимо также включить в это поня-

тие философию педагогики. Общими тенденциями философии образования XXI в. являются [3, с. 12]:

1) осознание кризиса системы образования и педагогического мышления как выражение кризисной духовной ситуации нашего времени;

2) трудности в определении идеалов и целей образования, соответствующего новым требованиям научно-технической цивилизации и формирующегося информационного общества;

3) конвергенция между различными направлениями в философии образования (например, между педагогической антропологией и диалогической философией образования);

4) поиски новых философских концепций, способных служить обоснованием системы образования и педагогической теории и практики (выдвижение на первый план феноменологии, поворот к дискурсивному анализу М. Фуко и др.).

Эти вопросы необходимо принять во внимание при проектировании среды обучения.

Безусловно, такая конвергенция призвана сыграть главенствующую роль в процессе повышения качества и доступности образования и определить основной путь развития образовательной системы в современном обществе.

В этой ситуации изменяются требования к профессиональной подготовке будущего специалиста, способность которого работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (общая компетенция) должна включать в себя:

- умения хранить информацию в «облаках», обеспечивать к ней доступ разных пользователей с разными правами и синхронизировать «облака» с файловой системой используемого устройства (компьютера, планшета, телефона);

- навыки работы с онлайн-приложениями, файлами разных форматов, навыки их конвертации из одного вида в другой, обеспечения возможности скачивания файлов или установления запрета на него для сторонних лиц;

- навыки сетевой коллективной работы (над общими документами) и работы в группе в разных ролях (владелец, менеджер, участник), умение использовать сетевые планировщики индивидуальной и коллективной работы;

- опыт разнопланового сетевого коммуникационного взаимодействия, рассылки материалов по сетям, сбора необходимой информации в сети;

- умения построения элементарных сайтов и вики-систем [16, с. 66].

Таким образом, необходимо готовить

не просто учителя-предметника, а учителя, активно владеющего информационными технологиями, точнее когнитивно-информационными технологиями. Именно в этом смысл конвергенции в педагогике.

Таков краткий анализ понимания конвергентного подхода в образовании на современном этапе. Однако если следовать логике, приведшей к появлению NBIC-технологий как возможности научно-технологического прорыва в XXI веке, прорыв в образовании (точнее в обучении) может обеспечить конвергенция нейробиологии, когнитивной, информационно-коммуникационной и педагогических технологий (НКИП). Первая дает представление (с помощью специальных тестов, например, [20]) о психофизиологическом портрете обучающегося, что необходимо для формирования его индивидуальной траектории обучения, а также для развития когнитивных способностей с помощью специальных программ развития памяти, внимания, мышления. Информационно-коммуникационные взаимодействия студентов между собой и с преподавателем позволяют использовать в зависимости от когнитивных способностей студента различные педагогические технологии: проблемное обучение, проектные методы обучения, исследовательские методы в обучении, обучение в сотрудничестве и т. д. Технологии виртуальной реальности и мультимедиа способствуют расширению уровня когнитивной деятельности обучающихся.

Реализация конвергентного подхода

В работе [6] предложена когнитивная модель развития индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения математике. Эта же модель пригодна и для подготовки учителя математики, поскольку научение (в особенности когнитивное научение) происходит благодаря объединению опыта, накопленного памятью, и мыслительной переработке информации, поступающей извне (рис.).

Под эту модель выбирается система управления обучением (LMS — Learning Management System). В LMS включается вики-система хранения всевозможных дидактических материалов, предназначенных для изучения курса (например, курса методики обучения математике), а также система обмена сообщениями, системы тестирования и выставления оценок, система взаимодействия: форумы, группы, обсуждение и комментирование выполненных работ. В состав системы входят различного рода индивидуальные задания, проекты для работы в малых группах и учебные материалы для всех студентов.

В качестве LMS могут быть выбраны распространяемые бесплатно Moodle, Google Класс. Можно использовать бесплатный облачный сервис MoodleCloud для

организации учебного процесса в небольших учебных группах (до 50 человек). Как создать облачную платформу для организации электронного обучения, можно познакомиться на сайте [21].

Google Класс позволяет создавать учебные группы, публиковать и оценивать задания, общаться со студентами, размещать объявления, а также хранить и распростра-

нять учебные материалы. Google Класс имеет ограничение в плане совместного обсуждения, но в целом у платформы множество интересных возможностей, реализованных благодаря интеграции с другими инструментами Google, такими как Google Диск, Google Документы, Google Таблицы, Google Презентации, Google Календарь и почта Gmail.

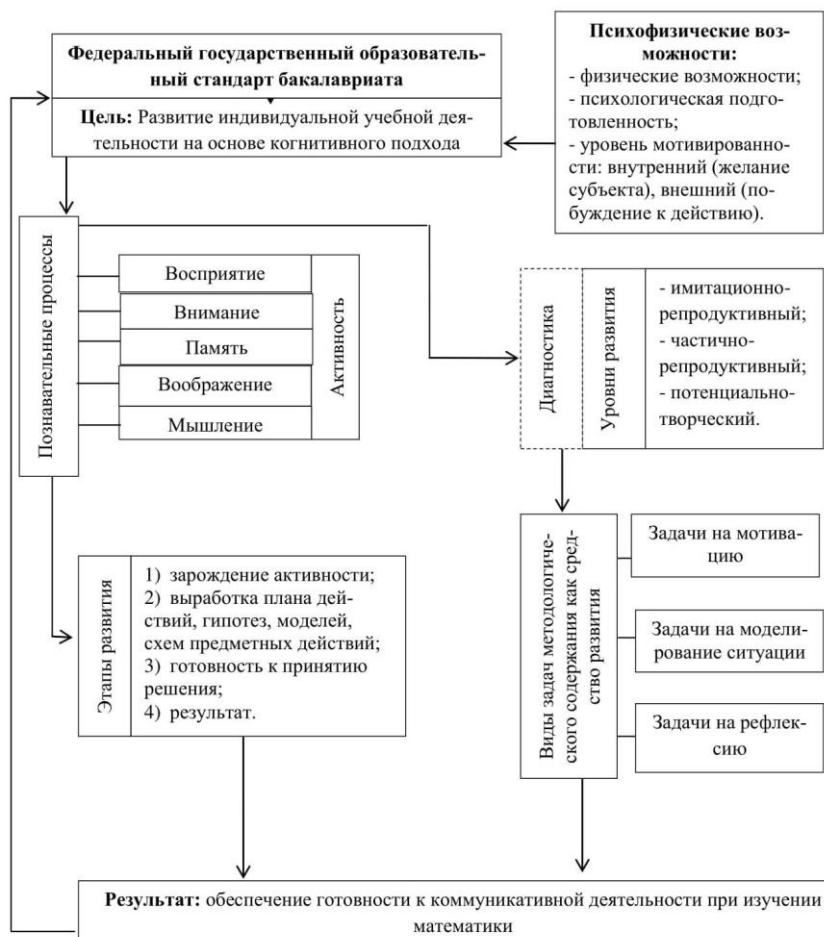


Рис. Конвергентная модель развития индивидуальной учебной деятельности в процессе подготовки учителя математики

Для создания собственной вики-базы знаний можно использовать движки MediaWiki или DokuWiki, распространяемые как свободное программное обеспечение. MediaWiki написан на PHP с открытым исходным кодом. DokuWiki — простой, но достаточно мощный вики-движок, который может быть использован для создания любой документации, в том числе учебного контента.

Заключение

В работе показано, что под конвергенцией в обучении следует понимать объединение нейробиологии, когнитивной, информационно-коммуникативной и педагогической технологий (НКИП). При этом информационные технологии рассматриваются не просто как вспомогательное средство, заменяющее аудиовизуальные иллюстрирующие материалы или вычислительные воз-

можности. На базе информационных технологий создается внутренняя сетевая электронная среда обучения, в которую студент полностью погружен. Хотя дистанционный вариант использования этой среды допускается, но только для тех студентов, которые зарегистрированы в этой среде. Тем самым достигается описанный во введении эффект обучения малыми группами.

В соответствии с моделью развития индивидуальной учебной деятельности при подготовке учителя математики, представленной на рисунке, в электронной среде обучения должны быть заложены возможности определения когнитивных способностей студента с помощью специальных психологических тестов, что позволит выстроить индивидуальную траекторию обучения. Сформирован банк заданий различного уровня, способствующий развитию когни-

тивных и метакогнитивных способностей мышления. Разработан набор задач методологического характера с применением различных педагогических технологий. Даны возможности взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем. Обеспечено представление результатов учебной деятельности в виде отчетов, рефератов, презентаций и т. д., а также входное и выходное тестирование по каждой теме курса методики обучения математике.

Создание такой обучающей среды повышает мотивацию студентов, ответственность перед товарищами при выполнении групповых проектных заданий, коммуникативные компетенции, позволяет сформировать у студента компетенции, соответствующие

ющие ФГОС 3++, в частности УК-1, УЛ-2, УК-3, а также профессиональные компетенции, определяемые профессиональным стандартом педагога 01.001.

Естественно, реализация предложенной методики требует от преподавателя дополнительных знаний в области когнитивной психологии и в сфере ИКТ, т. е. соответствуют его информационной компетентности [16].

Таким образом, в работе предложена организация подготовки учителя математики в специализированной электронной среде. Такой подход был апробирован в курсе методики обучения математике, хотя он применим и при преподавании других предметов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров Ю. А. Психофизиологические закономерности научения и методы обучения // Психологический журнал. — 2012. — № 6 — С. 5–19.
2. Алиева Н. З., Некрасова Е. Г. Телесность человека в среде конвергентных технологий [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. — 2013. — № 5. — Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10370> (дата обращения: 22.04.2016).
3. Баксанский О. Е. Конвергентные технологии в контексте современной философии образования // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. — 2014. — № 3. — С. 7–17.
4. Баксанский О. Е. Мировоззрение будущего: конвергенция как фундаментальный принцип // Педагогика и просвещение. — 1914. — № 3 (15). — С. 17–29.
5. Басалаева О. Г., Валялина А. С., Салебо А. В. Новая парадигма образования в условиях перехода от общества знания к обществу конвергенции наук и технологий [Электронный ресурс] // Мир науки. — 2015. — № 3. — С. 1–5. — Режим доступа: <http://mir-nauki.com/PDF/12PDMN315.pdf> (дата обращения: 05.05.2018).
6. Блинова Т. Л. Методология обучения математике в рамках когнитивистского подхода // Педагогическое образование в России. — 2017. — № 6. — С. 13–20.
7. Блинова Т. Л., Подчиненов И. Е. Педагогические технологии: тенденции и перспективы // Педагогическое образование в России. — 2017. — № 6. — С. 182–188.
8. Исмагилов Р. М. О конвергентном образовании [Электронный ресурс] // Концепт. — 2015. — Т. 13. — С. 351–355. — Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2015/85071.htm> (дата обращения: 15.05.2018).
9. Капранов В. К., Капранова М. Н. Конвергенция образования // Стандарт. — 2016. — № 3 (51). — С. 2–3.
10. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. — М.: ГУ ВШЭ, 2000. — 606 с.
11. Конвергентное образование [Электронный ресурс] // УГ Москва. — 2017. — № 06 от 7 февраля. — Режим доступа: <http://www.ug.ru/archive/68696> (дата обращения: 15.05.2018).
12. Манако А. Ф., Воронкин А. С. ИКТ в образовании: эволюция, конвергенция и инновации // Образовательные технологии и общество. — 2014. — Т. 17. — С. 487–521.
13. Новиков А. П. Конвергенция образовательных программ бакалавриата // Ученые записки ЗабГУ. — 2017. — Т. 12. — № 5. — С. 20–26.
14. Руденский О. В., Рыбак О. П. Инновационная цивилизация XXI века: конвергенция и синергия NBIC-технологий. Тенденции и прогнозы 2015–2030 // Информационно-аналитический бюллетень. — 2010. — № 3. — 88 с.
15. Свечкарев В. П. Конвергентное образование на основе когнитивных технологий // Инженерный вестник Дона. — 2015. — № 1. — Ч. 2. — С. 2007–2015.
16. Стрекалова Н. Б. Облачные технологии в профессиональной подготовке современных специалистов // Научный диалог. — 2015. — № 7 (43). — С. 63–74.
17. Freeman S. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2014. — Vol. 111. — № 23, June 10. — P. 8410–8415.
18. Freeman S. et al. Supporting information: Materials and Methods [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.pnas.org/lookup/suppl/doi:10.1073/pnas.1319030111/-/DCSupplemental> (date of access: 12.05.2018).
19. Meltzoff A. N., Kuhl P. K., Movellan J., Sejnowski T. J. Foundations for a new science of learning // Science. — 2009. — V. 325. — P. 284–288.
20. Soloman B., Felder R. Index of Learning Styles Questionnaire. NC State University [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html> (date of access: 14.02.2018).
21. MoodleCloud [Electronic resource]. — Mode of access: https://docs.google.com/presentation/d/1s0YcsWnx5wDwmf_CtVonToQxk3BlzTTCfi_jw3s2a9g/edit#slide=id.p.

REFERENCES

1. Aleksandrov Yu. A. Psikhofiziologicheskie zakonomernosti naucheniya i metody obucheniya // Psikhologicheskiy zhurnal. — 2012. — № 6 — S. 5–19.

2. Alieva N. Z., Nekrasova E. G. Telesnost' cheloveka v srede konvergentnykh tekhnologiy [Elektronnyy resurs] // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. — 2013. — № 5. — Rezhim dostupa: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10370> (data obrashcheniya: 22.04.2016).
3. Baksanskiy O. E. Konvergentnye tekhnologii v kontekste sovremennoy filosofii obrazovaniya // *Voprosy obespecheniya kachestva lekarstvennykh sredstv*. — 2014. — № 3. — S. 7–17.
4. Baksanskiy O. E. Mirovozzrenie budushchego: konvergentsiya kak fundamen-tal'nyy printsip // *Pedagogika i prosveshchenie*. — 1914. — № 3 (15). — S. 17–29.
5. Basalaeva O. G., Valyalina A. S., Salebo A. V. Novaya paradigma obrazova-niya v usloviyakh perekhoda ot obshchestva znaniya k obshchestvu konvergentsii nauk i tekhnologiy [Elektronnyy resurs] // *Mir nauki*. — 2015. — № 3. — S. 1–5. — Rezhim dostupa: <http://mir-nauki.com/PDF/12PDMN315.pdf> (data obrashcheniya: 05.05.2018).
6. Blinova T. L. Metodologiya obucheniya matematike v ramkakh kognitivist-skogo podkhoda // *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. — 2017. — № 6. — S. 13–20.
7. Blinova T. L., Podchinenov I. E. Pedagogicheskie tekhnologii: tendentsii i perspektivy // *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. — 2017. — № 6. — S. 182–188.
8. Ismagilov R. M. O konvergentnom obrazovanii [Elektronnyy resurs] // *Kontsept*. — 2015. — T. 13. — S. 351–355. — Rezhim dostupa: <http://e-koncept.ru/2015/85071.htm> (data obrashcheniya: 15.05.2018).
9. Kapranov V. K., Kapranova M. N. Konvergentsiya obrazovaniya // *Standart*. — 2016. — № 3 (51). — S. 2–3.
10. Kastel's M. Informatsionnaya epokha: ekonomika, obshchestvo i kul'tura / per. s angl. pod nauch. red. O. I. Shkaratana. — M. : GU VShE, 2000. — 606 s.
11. Konvergentnoe obrazovanie [Elektronnyy resurs] // *UG Moskva*. — 2017. — № 06 ot 7 fevralya. — Rezhim dostupa: <http://www.ug.ru/archive/68696> (data obrashcheniya: 15.05.2018).
12. Manako A. F., Voronkin A. S. IKT v obrazovanii: evolyutsiya, konvergentsiya i innovatsii // *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo*. — 2014. — T. 17. — S. 487–521.
13. Novikov A. P. Konvergentsiya obrazovatel'nykh programm bakalvriata // *Uchenye zapiski ZabGU*. — 2017. — T. 12. — № 5. — S. 20–26.
14. Rudenskiy O. V., Rybak O. P. Innovatsionnaya tsivilizatsiya XXI veka: konvergentsiya i sinergiya NBIC-tekhnologiy. Tendentsii i prognozy 2015–2030 // *Informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. — 2010. — № 3. — 88 s.
15. Svechkarev V. P. Konvergentnoe obrazovanie na osnove kognitivnykh tekhnologiy // *Inzhenernyy vestnik Dona*. — 2015. — № 1. — Ch. 2. — S. 2007–2015.
16. Strekalova N. B. Oblachnye tekhnologii v professional'noy podgotovke sovremennykh spetsialistov // *Nauchnyy dialog*. — 2015. — № 7 (43). — S. 63–74.
17. Freeman S. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. — 2014. — Vol. 111. — № 23, June 10. — P. 8410–8415.
18. Freeman S. et al. Supporting information: Materials and Methods [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.pnas.org/lookup/suppl/doi:10.1073/pnas.1319030111/-/DCSupplemental> (date of access: 12.05.2018).
19. Meltzoff A. N., Kuhl P. K., Movellan J., Sejnowski T. J. Foundations for a new science of learning // *Science*. — 2009. — V. 325. — P. 284–288.
20. Soloman B., Felder R. Index of Learning Styles Questionnaire. NC State University [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html> (date of access: 14.02.2018).
21. MoodleCloud [Electronic resource]. — Mode of access: https://docs.google.com/presentation/d/1soYcsWnx5wDwmf_CtVonToQxk3BIzTTCf1_jw3s2a9g/edit#slide=id.p.