

Мельникова А.Я.¹, Кириллова И.К.², Мельников Д.Д.¹

¹ Башкирский государственный университет, г. Уфа, Россия

² Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет,
г. Москва, Россия

E-mail: meln-alena@yandex.ru; innes_05-81@mail.ru

КОМПЛЕКС ИНЖЕНЕРНЫХ ИГР В ФОРМИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА БУДУЩЕГО БАКАЛАВРА

Нами исследован комплекс инженерных игр в рамках изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» и его влияние на формирование инновационного потенциала у будущих бакалавров Инженерного факультета БашГУ. В последнее десятилетие растет спрос на квалифицированных специалистов инновационного типа. В связи с этим нами вводится понятие профессионально-личностного качества бакалавра – инновационный потенциал, которое включает в себя совокупность инновационных знаний, умений и отношений. В высшей школе признается актуальность инновационного потенциала современных инженеров. Активно проводятся исследования по формированию их компетенций, но не выявлены эффективные методы его формирования.

Нами установлено, что действенной методикой для формирования инновационного потенциала в рамках дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является комплекс инженерных игр, включающий в себя цикл дидактических, ролевых и деловых игр. Наши инженерные игры основаны на инновационной задаче, интеграции учебной и квазипрофессиональной деятельности, имитации значимых условий принятия инновационных решений, использования элементов промышленной среды базовых кафедр, научно-методическом обеспечении и включают средства оценки инновационного потенциала будущих бакалавров.

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности комплекса инженерных игр для формирования инновационного потенциала будущих бакалавров.

Ключевые слова: инновационный потенциал, комплекс инженерных игр, цикл дидактических игр, цикл ролевых игр, цикл деловых игр, базовые кафедры.

Для цитирования: Мельникова, А.Я. Комплекс инженерных игр в формировании инновационного потенциала будущего бакалавра / А.Я. Мельникова, И.К. Кириллова, Д.Д. Мельников // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2019. – №3(221). – С. 102–108. DOI: 10.25198/1814-6457-221-102.

Mel'nikova A.Ya.¹, Kirillova I.K.², Mel'nikov D.D.¹

¹ Bashkir State University, Ufa, Russia

² Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia

E-mail: meln-alena@yandex.ru; innes_05-81@mail.ru

COMPLEX OF ENGINEERING GAMES IN THE FORMATION INNOVATIVE POTENTIAL OF THE FUTURE BACHELOR

We research a complex of engineering games in the study of the discipline «Material Science and Technology of Structural Materials» and its impact on the formation of innovative potential for future bachelors of the Faculty of Chemistry and Technology in the Bashkir State University. At the beginning of the article, we note that in the last decade the demand for qualified specialists of the innovative type has grown. In this regard, we introduce the concept of professional and personal quality of a bachelor – innovative potential, which includes a combination of innovative knowledge, skills and relationships.

In the higher school, the relevance of the innovative potential of modern engineers is recognized and research to form their competencies are being conducted, but effective methods for its formation have not been identified.

We found that an effective methodology for the formation of innovative potential within the subject «Materials Science and Technology of Construction Materials» is a complex of engineering games, including a cycle of didactic, role-playing and business games. Also, we give an example of the development of a complex of engineering games, a description of business games in the conditions of enterprises and obtaining the result. Our engineering games are based on an innovative task, the integration of educational and quasi-professional activities, the simulation of significant conditions for making innovative decisions, the using of elements of the industrial environment of basic departments, scientific and methodological support, and include means of assessing the innovative potential of future bachelors. On this basis, we conclude that the complex of engineering games is effectively used to form the innovative potential of future bachelors.

Key words: innovative potential, a complex of engineering games, a set of didactic games, a set of role-playing games, a set of business games, basic departments.

For citation: Mel'nikova A.Ya., Kirillova I.K., Mel'nikov D.D. Complex of engineering games in the formation innovative potential of the future bachelor *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2019, no. 3(221), pp. 102–108. DOI: 10.25198/1814-6457-221-102.

Выбор инновационного типа развития, создание и внедрение наукоемких технологий, растущая роль знаний и информации в социально-экономическом преобразовании страны порождают массовый спрос на квалифицированных специалистов инновационного типа. Инновационный потенциал будущих бакалавров мы определяем как «профессионально-личностное качество, включающее совокупность инновационных знаний, умений и отношений, определяющих готовность использовать новую междисциплинарную информацию, выдвигать конкурентоспособные идеи, создавать инновационные инженерные проекты, применять новую технику и технологии, находить способы решения нестандартных задач и новые способы решения стандартных задач в инновационной инженерной деятельности» [1, с. 112].

В данной работе предложено определение инженерной игры, основанное на базовом определении игры как педагогического средства [11]. Инженерная игра – это «вид профессионально-ориентированной игры, который воспроизводит способы решения инженерных задач, имитирует инженерную деятельность, моделирует систему производственных отношений и является педагогическим средством формирования инновационного потенциала будущих специалистов» [1, с. 112]. В соответствии со структурой инновационного потенциала будущих бакалавров, классификацией инженерных игр и моделью в комплекс вошли дидактические, ролевые и деловые игры.

Цикл дидактических игр. Комплекс дидактических игр включает в себя модель исследовательской работы и профессионально-коммуникативной деятельности будущего бакалавра технического направления подготовки. Данный цикл включал такие игры, как «Кристаллическая форма», «Механические смеси: перлит и ледебурит», «Диаграммы состояния двойных сплавов», и др., а также проводились исследовательские лабораторные работы. Промышленная среда была представлена документами, паспортами и прайсами с предприятий региона республики Башкортостана, фотографиями. Комплекс предложенных игр включает задания на характеристику, сравнение, распознавание, обоснования, раскрытие

понятий, применение инновационных знаний. Оценка производится с помощью использования специализированных тестов, которые позволяют оценить уровень сформированности инновационного потенциала будущих специалистов [8].

В процессе проведения дидактических игр основной является учебная деятельность, которая реализуется в заданиях типа анализа конкретных ситуаций; эвристических бесед; мозговой атаки; работы в виртуальных лабораториях.

Мы выявили задачи, на решение которых направлены дидактические игры:

- формирование установки на инновационную профессиональную деятельность специалистов;
- формирование первичных инновационных знаний, умений и отношений;
- актуализация потребности в личностном и профессиональном самопознании, саморазвитии, самосовершенствовании [2], [10], [13].

Результатом обучения с помощью использования дидактических игр явилось инновационное умение студентов применять знания и отношения при постановке и решении инновационных задач.

Цикл ролевых игр. Данный цикл игр был направлен на решение следующих задач:

- развитие креативности студентов;
- усвоение инновационных основ профессиональной деятельности;
- углубление интереса к деятельности специалиста технического профиля.

В данном цикле игр использовалась модель проектировочной и практической деятельности инженера [3], [4]. В цикл вошли игры: «Международный съезд литейщиков», «Реинжиниринг автопроизводства» и др. Сюжет игр выстроен таким образом, чтобы студенты могли осваивать роли: конструктора, экспертов, инженера-технолога, директора совместного предприятия, экспертной организации, т. е. игры явились средством освоения специфических ролей регионального производства. В процессе подготовки сценария преподаватель лично участвовал в реальных производственных ситуациях для усиления инновационной направленности, а также в разработке сценария принимали участие специалисты базовых предприятий [15].

Основные методы, которые применялись в играх – решение ситуативных профессиональных задач, анализ производственной ситуации, анализ конфликтных производственных ситуаций.

Оценка производилась с помощью специализированных тестов, игровых методов «центр-оценка» и «круговая оценка». Ролевые игры, способствуют осмыслению и оценки студентами реальной ситуации; оптимизации модели поведения; определению цели и стратегии собственных действий; предотвращению или конструктивному разрешению конфликтов; развитию самонаблюдения и самоконтроля [6], [7].

В результате участия в ролевых играх у студентов появились креативные способности, которые они смогут применить в условиях различных ограничений; профессиональные знания специфики работы профильных предприятий.

Цикл деловых игр. Данный цикл является средством моделирования экономико-управленческой деятельности инженера, включающий такие игры как «Выполнение срочного заказа», «Экстренное совещание» и др. В разработку инженерных деловых игр были привлечены специалисты предприятий региона. Проведение деловых игр было направлено на решение следующих задач:

- формирование готовности к использованию полученных знаний об инноватике;
- развитие навыков креативности;
- развитие умений анализировать, контролировать и оценивать свою инновационную инженерную деятельность [9].

Для оценки были использованы игровые методы «центр-оценка» и «круговая оценка», а также традиционные методы оценивания. В результате обучения студенты получили экономико-управленческие знания в инновационной инженерной деятельности; развитие коммуникативных умений; а также умения работать как индивидуально, так и в команде.

На начальном этапе преподавания материалов использовались дидактические игры. Система занятий, имеющая в своей основе инженерные игры, преследует цель организации инновационного поиска студентов. Содержание игр определялось в соответствии с инновационной направленностью дисциплины и местом их проведения.

Приведем пример одного из вариантов дидактической игры. На данном этапе мы проводили игры в лабораториях факультета. Лабораторный метод обучения используется нами как одно из средств формирования инновационного потенциала. И как частный случай – через исследовательские лабораторные работы.

Исследовательский метод обучения предусматривает творчество в деятельности студентов. Развитие учебных умений и навыков достигать различные этапы творчества, в зависимости от индивидуальных способностей студентов, осуществляется благодаря элементам исследования при проведении лабораторных работ [9], [10].

Лабораторные работы студентов были представлены как проблемные исследования. По ходу выполнения степень самостоятельности студентов постепенно нарастала.

Для выявления уровня развития инновационного потенциала студентов выделяются уровни исследовательских лабораторных работ:

I уровень – репродуктивный

II уровень – репродуктивно-исследовательский

III уровень – исследовательский [6].

Для осуществления оценки результатов практической деятельности мы использовали образцы диагностических материалов по теме «Диаграмма состояния железо-углерод. Структура и свойства углеродистых сталей и белых чугунов».

I. Напоминки (I и II уровень лабораторной работы).

Напоминка к лабораторной работе I уровня (Лабораторная работа №1 «Диаграмма состояния железо-углерод. Структура и свойства углеродистых сталей и белых чугунов»):

Указать в тетради план лабораторной работы:

- название лабораторной работы;
- цель лабораторной работы;
- приборы необходимые для выполнения лабораторной работы;
- ход лабораторной работы
 - а) назовите точки диаграммы, которые лежат сплавы на стали и чугуны;
 - б) какие фазы образуются в железоуглеродистых сплавах;
 - в) назовите структурные составляющие железоуглеродистых сплавов ;

г) зарисовать микроструктуру образцов эвтектоидной стали и эвтектического чугуна;
– вывод по лабораторной работе

Напоминалка к лабораторной работе II уровня (Лабораторная работа №1 «Диаграмма состояния железо-углерод. Структура и свойства углеродистых сталей и белых чугунов»):

Указать в тетради лабораторную работу по известному плану:

- название лабораторной работы;
- цель лабораторной работы;
- приборы необходимые для выполнения лабораторной работы;
- изучи диаграмму Fe-C;
- рисунки;
- вывод по лабораторной работе.

Подсказка.

1) Рассмотрите «стальной» участок диаграммы «железо-цементит»:

а) т. S (0,8% углерода) является эвтектоидной точкой диаграммы «железо-цементит»;

б) линия PSK – эвтектоидная линия диаграммы «железо-цементит»;

в) эвтектоидные (0,8% углерода)

г) доэвтектоидные (углерода менее 0,8%)

д) заэвтектоидные (углерода более 0,8%)

е) при температуре 727° микроструктура эвтектоидных сталей состоит только из перлита;

ж) при температуре 727° микроструктура доэвтектоидных сталей состоит – из феррита и перлита,

з) при температуре 727° микроструктура заэвтектоидных сталей – из перлита и цемента вторичного.

На «чугунном» участке диаграмма точка С (углерода 4,3%) называется эвтектической точкой, а линия ЕС – эвтектической линией.

Подумай! Как будут называться чугуны относительно точки С и линии ЕС?

2) отметить на оси концентрации точку соответствующую 3% С, построй фигуративную линию и определи фазовый и структурный состав сплава.

Но помни:

а) к фазовому составу сплава относятся: А, Ф, Ц, Ж;

б) к структурному составу относятся П и Л;

3) Определи структуру заэвтектической стали и доэвтектических чугунов при комнатной температуре.

Но помни:

а) комнатная температура для углеродистых сплавов это температура ниже 727 °С.

4) Определи точечные температурные интервалы для сплава с содержанием углерода 2,5%.

Но помни:

а) температурный интервал превращается в точку, когда фигуративная линия пересекает линию эвтектики.

5) Для сплава при $t=1050$ °С и содержащего 4% С определи весовую долю фаз.

Но помни:

а) для определения весовой доли фаз необходимо помнить правило рычага.

б) Сделай вывод

II. Описание лабораторной работы в лабораторном практикуме под редакцией Мельниковой А. Я.

III. Задания к лабораторным работам с элементами исследовательского характера с приложенным планом оформления результата [5].

Задание к лабораторной работе №1 «Диаграмма состояния железо-углерод. Структура и свойства углеродистых сталей и белых чугунов» (исследовательского характера):

1. Построить кривую кристаллизации для сплава с содержанием углерода 0,5%.

2. Как меняются механические свойства сплава от изменения в нем содержания углерода? Какими механическими свойствами будет обладать этот сплав и почему?

Отчет (предложенный вариант)

1) Я думаю, что...

2) Мое мнение основывается на том, что...

3) Мною была выдвинута гипотеза ...

4) Мне необходимо разработать план действий...

5) Необходимо проанализировать план моих действий...

Как строится кривая кристаллизации? Какие механические свойства зависят от содержания углерода?

IV. Итоговое тестирование по теме «Диаграмма состояния железо-углерод. Структура и свойства углеродистых сталей и белых чугунов».

Используя на занятиях данный цикл инженерных игр, преподаватель дает возможность студенту ощутить значимость своей личности

и необходимость к самовыражению. На протяжении всей игры, студенты в игровой форме решают поставленные задачи, активно используя умственную и речевую деятельность и инновационный потенциал. Игры проводились в условиях Инженерного факультета БашГУ (учебный компьютерный класс, лаборатория автоматизации технологических процессов, лаборатория конструирования теплообменной аппаратуры).

Содержание инженерных ролевых игр мы разрабатывали на базовых предприятиях региона, и в этом нам помогали специалисты предприятий. Сценарий игры «Теплообменник» для специальности «Технологические машины и оборудование» был разработан на базе ПАО «Камаз». Генподрядчик (ОАО «ТМО») заказал у субподрядчика (МУП «ТМО1») теплообменник для его монтажа. После доставки, производитель работ обнаружил у данного теплообменника дефекты сварных соединений. Для получения заключения о возможности применения данной металлической конструкции в производстве, руководством генподрядчика было принято решение пригласить экспертную организацию – лабораторию. Специалисты лаборатории должны были выдать заключение о соответствии (или несоответствии) типоразмеров и качества выполненных сварных соединений действующей нормативно-технической документации. После обследования было выдано заключение о не соответствии сварных соединений проектной документации и требованиям СНиП, а также о недопустимости применения данного теплообменника на предприятии. После получения вышеуказанного заключения генподрядчик предъявляет субподрядчику претензию о невыполнении условий договора, срыве графика работ, а также о возмещении причиненных убытков. Эта ситуация была спроектирована в игре.

«Теплообменник»

Цель: формирование проектировочных, исследовательских, практических умений.

Реквизиты: макет теплообменника в масштабе 1:20, типовые формы договора поставки, экспертного заключения и претензии.

Подготовка к игре. Тема ролевой игры «Теплообменник» сообщается за две недели. После изучения материала распределяются роли (эксперты, экспертная организация, генподрядчик, субподрядчик). В лаборатории факультета

преподаватель вместе со студентами готовят макет теплообменника. Эта команда называется «Субподрядчик» и состоит из преподавателя и трех студентов.

Конструкция теплообменника выполняется с дефектами сварных соединений в количестве 6 штук.

Ход игры. На первом этапе генподрядчик делает заказ теплообменника у субподрядчика. Генподрядчиком оформляется договор поставки продукции со всеми необходимыми условиями.

На втором этапе генподрядчик получает выполненный заказ. Для оценки качества заказа приглашается экспертная организация. Специалисты испытательной лаборатории оценивают качество сварных соединений и соответствии их типоразмеров действующим нормам и правилам. На основании проведенного обследования выдается заключение о соответствии (или не соответствии) данного изделия, и о возможности монтажа.

На третьем этапе генподрядчик получает отрицательное заключение и предъявляет субподрядчику претензию о невыполнении условий договора (срыв графика поставок, возмещение причиненных убытков).

Оценка: Эксперты на первом этапе оценивают правильность составления договора с учетом минимальных рисков для генподрядчика и требований к качеству продукции.

На втором этапе оценивается формулировка экспертного заключения и полнота выявленных дефектов.

На третьем этапе дается оценка оформленной претензии.

После экспертного заключения, начинается обсуждение. В ходе обсуждения участники игры высказывают свое мнение. После завершения обсуждения подводятся итоги.

При прохождении на литейном заводе «КАМАЗ» производственной практики для студентов специальности «Технологические машины и оборудование» при поддержке начальника данной организации – Эдуарда Панфилова, была организована инженерная игра «Головка блока цилиндра».

Специалист литейного завода дал задание студентам на заданном чертеже детали в соответствии с ГОСТ 3.1125-88 нанести цветными карандашами:

1. Линию разъема модели и формы.
2. Определить и указать положение отливки при заливке.
2. Показать отверстия, выемки и т.п., которые не будут выполняться при литье.
3. Рассчитать и указать припуски на механическую обработку (на чертеже).
4. Рассчитать и указать стержни и их знаки (на чертеже).
5. Рассчитать и начертить литниковую систему.

Для оценки выполненного задания были приглашены главный инженер и слесарь-ремонтник литейного завода «КАМАЗ».

Студенты кафедры ТМО Башкирского государственного университета успешно справились с заданием, и данный проект был реализован на практике. В ходе игры руководители предприятий и их структурных подразделений познакомились с потенциальными работниками и уровнем подготовки будущих бакалавров технического направления подготовки.

В результате, инженерная деловая игра на предприятии ускоряет адаптацию молодых специалистов на производстве, что позволяет университету готовить инженерно-технических работников, способных активно включаться в производственный процесс.

04.02.2019

Список литературы:

1. Белоновская, И.Д. Инженерные игры в педагогической практике / И.Д. Белоновская, А.Я. Мельникова // [Высшее образование в России](#). – 2009. – №3. – С. 112–119.
2. Белоновская, И.Д. Модели и технологии подготовки будущего бакалавра к управлению производственно-технологическими рисками: монография / И.Д. Белоновская, Е.М. Езерская. – Оренбург: гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 220 с.
3. Гаврилова, И.К. Сущность процесса развития проектировочных умений будущих инженеров / И.К. Гаврилова // [Вестник Башкирского университета](#). – 2009. – Т. 14. – №3. – С. 1003–1006.
4. Кириллова, И.К. Модель развития проектировочных умений бакалавров технического профиля при изучении иностранных языков / И.К. Кириллова // [Приволжский научный журнал](#). – 2014. – №1(29). – С. 228–232.
5. Кириллова, И.К. Применение рабочих тетрадей в подготовке бакалавров технического профиля / И.К. Кириллова, А.Я. Мельникова // [Проблемы современного педагогического образования](#). – 2018. – №61-3. – С. 97–101.
6. Кириллова, И.К. Лабораторный метод обучения как средство формирования инновационного потенциала будущих бакалавров / И.К. Кириллова. – 2019. – №64-4. – С. 91–94.
7. Зеер, Э.Ф. Психология профессий / Э.Ф. Зеер. – Екатеринбург: Деловая книга, 2009. – 234 с.
8. Зимняя, И.А. Педагогическая психология / И.А. Зимняя. – М.: МПСИ, МОДЭК, 2013. – 448 с.
9. Мороз, В.В., Развитие креативности студентов в процессе креативно-ценностного взаимодействия «преподаватель – студент» / В.В. Мороз, Н.С. Сахарова // [Вестник Оренбургского государственного университета](#). – 2018. – №6(218). – С. 61–69.
10. Спенсер-мл., Лайл М. Компетенции на работе / Лайл М. Спенсер-мл., Сайн М. Спенсер. – М.: НІРРО, 2005. – 384 с.
11. Эльконин, Д.Б. Психология игры / Д.Б. Эльконин. – М.: Педагогика, 1978. – 85 с.
12. Collins, M.A. Motivation and creativity / M.A. Collins, T.M. Amiable // [Handbook of Creativity](#) / Ed by R.T. Sternberg. – Cambridge, 2009. – P. 297–313.
13. Good, D. University Collaboration for Innovation: Lessons from the Cambridge / D. Good. – MIT Institute. – Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers, 2007. – 224 p.
14. Kogan, M. Key Challenges to the Academic Profession / M. Kogan. – Kassel, Germany: International Center for Higher Educational Research, 2007. – 211 p.
15. Markham, T. Project Based Learning / T. Markham // [Teacher Librarian](#). – 2011. – 39(2). – P. 38–42.
16. Matthews, K.E. The higher education landscape: Trends and implication. Discussion Paper / K.E. Matthews, C. Garratt, D. Macdonald. – Brisbane: The University of Queensland, 2018. – 10 p.
17. Yong, H.E. Approaches to Train Students' Creative Thinking in College Art Education / H.E. Yong // [Higher Education of Social Science, Canadian Research & Development Center of Sciences and Cultures](#). – Vol. 11. – No. 4. – 2016. – P. 50–53.

References:

1. Belonovskaya I.D., Engineering games in pedagogical practice. *Vysshiee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia], 2009, no 3, pp. 112–119.
2. Belonovskaya, I.D. Yezerskaya Ye.M. *Modeli i tekhnologii podgotovki budushchego bakalavra k upravleniyu proizvodstvenno-tekhnologicheskimi riskami* [Models and technologies for preparing a future bachelor for industrial and technological risk management]. Orenburg, 2016, 220 p.
3. Gavrilova I.K., The essence of the development process of design skills of future engineers. *Vestnik Bashkirskogo universiteta* [Bulletin of Bashkir University], 2009, Vol. 14, no 3, pp. 1003–1006.
4. Kirillova I.K. A model for the development of design skills of technical bachelors in the study of foreign languages. *Privolzhskiy nauchnyy zhurnal* [Privolzhsky Scientific Journal], 2014, no 1 (29), pp. 228–232.
5. Kirillova I.K., Mel'nikova A.Ya. The use of workbooks in the preparation of technical bachelors. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of modern teacher education], 2018, no 61-3, pp. 97-101
6. Kirillova I.K., Mel'nikova A.Ya. Laboratory teaching method as a means of forming the innovative potential of future bachelors. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of modern teacher education], 2019, no 64-4, pp. 91–94.
7. Zeer E.F. *Psikhologiya professij* [Psychology of professions]. Ekaterinburg, Delovaya kniga, 2009, 234 p.
8. Zimnyaya I.A. *Pedagogicheskaya psikhologiya* [Pedagogical psychology]. Moscow, MODEK, 2013, 448 p.

9. Moroz V.V., Saharova N.S. The development of students' creativity in the process of «teacher – student» creative-value interaction. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2018, no. 6(218), pp. 61–69.
10. Spenser-ml., Lajl M. *Kompetencii na rabote* [Competencies at work], Moscow, HIPPO, 2005, 384 p.
11. El'konin D.B. *Psihologiya igry* [Game psychology]. Moscow, Pedagogika, 1978, 85 p.
12. Collins M.A., Amiable T.M. Motivation and creativity. *Handbook of Creativity*. Cambridge, 2009, pp. 297–313.
13. Good D. *University Collaboration for Innovation: Lessons from the Cambridge*. MIT Institute, Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers, 2007, 224 p.
14. Kogan M. *Key Challenges to the Academic Profession*. Kassel, Germany: International Center for Higher Educational Research, 2007, 211 p.
15. Markham, T. Project Based Learning. *Teacher Librarian*, 2011, no 39(2), pp. 38–42.
16. Matthews K.E., Garratt C., Macdonald D. *The higher education landscape: Trends and implication. Discussion Paper*. Brisbane: The University of Queensland, 2018, 10 p.
17. Yong H.E. Approaches to Train Students' Creative Thinking in College Art Education. *Higher Education of Social Science, Canadian Research & Development Center of Sciences and Cultures*, 2016, vol. 11, no 4, pp. 50–53.

Сведения об авторах:

Мельникова Алевтина Яковлевна, доцент кафедры технологических машин и оборудования Башкирского государственного университета, кандидат педагогических наук
E-mail: meln-alena@yandex.ru
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Кириллова Инна Константиновна, доцент кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации Московского государственного строительного университета, кандидат педагогических наук, доцент
ORCID ID – <https://orcid.org/0000-0002-8506-0744>
E-mail: innes_05-81@mail.ru
г. Москва, Ярославское шоссе, 26

Мельников Даниил Дмитриевич, студент группы 2-УК Башкирского государственного университета
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32