

Таким образом, смешанное обучение сочетает лучший опыт традиционного обучения и интерактивного взаимодействия в сети Интернет, представляя собой систему, которая работает в постоянной корреляции и образует единое целое [3].

### Библиографический список

1. Banados E. A blended-learning pedagogical model for teaching and learning EFL successfully through an online interactive multimedia environment // CALICO Journal. 2006. № 23 (3). P. 533–550.

2. Бардушкина И.В., Кальней С.Г., Чайкина Е.В. Электронные компоненты самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математический анализ» // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2017. № 1 (13). С. 77–81.

3. Костина Е.В. Модель смешанного обучения (blended-learning) и ее использование в преподавании иностранных языков // Известия вузов. Серия: Гуманитарные науки. 2010. №1(2). С. 141–144.

4. Краснова Т.И. Смешанное обучение: опыт, проблемы, перспективы // В мире научных открытий. 2014. № 11(59). С. 10–25.

Сведения об авторе:

Елена Валентиновна Чайкина

Служебный адрес: 124498, Москва, Зеленоград, пл. Шокина, д.1, МИЭТ.

E-mail: schel06@mail.ru. Spin-code: 6865-2795.

УДК: 51.37

**Е. С. Чижикова**

кандидат педагогических наук, доцент

Тюменский индустриальный университет, г. Тобольск, Россия

### **ФОРМИРОВАНИЕ HARD SKILLS И SOFT SKILLS У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

**Аннотация.** В статье рассматривается возможность формирования Hard Skills и Soft Skills в процессе изучения математики в вузе, представлены компоненты «тяжелых» и «легких» компетенций, и результаты, которые могут быть сформированы в процессе изучения математики в вузе. Для формирования обозначенных компетенций (способностей планировать, проектировать, производить и применять сложные инженерные объекты, процессы и системы в современных условиях командой работы и т.п.) необходимо использовать в образовательном процессе инновационные формы и методы. Для этого преподавание математики должно быть в большей степени ориентировано на ее прикладную

направленность и междисциплинарные связи, то есть соответствовать концепции CDIO.

**Ключевые слова:** концепция CDIO; Hard Skill; Soft Skills; математической подготовка бакалавров; инновационные формы и методы обучения математике; STEM технологии.

**DOI: 10.25206/2307-5430-2019-7-343-348**

### **Введение.**

Четвертая промышленная революция «Индустрия 4.0» предполагает, что современный выпускник вуза должен не только владеть фундаментальными и специализированными знаниями, уметь применять их на практике, работать с большим объемом информации, постоянно следить за развитием цифровых технологий, но и эффективно вести коммуникации, уметь работать в команде, постоянно самосовершенствоваться, быть нацеленным на результат [1]. Это же подтверждает основной принцип инновационной образовательной инициативы для подготовки нового поколения инженеров – CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate / Придумывай-Разрабатывай-Внедряй-Управляй) [2]. Последнее время среди потенциальных работодателей стали все чаще звучать требования о наличии у выпускников вузов так называемых «Hard Skills» и «Soft Skills». Причем, что важнее, до сих пор остается предметом споров.

### **Результаты.**

Существует много разных подходов к трактовке данных понятий. Например, Hard Skills - это набор профессиональных навыков и умений, связанных с технической стороной деятельности (математическое моделирование, навыки статистического анализа и т.д.).

Soft Skills связаны не с конкретным видом деятельности, а с коммуникациями для эффективного взаимодействия с коллегами, клиентами и партнерами [3,4] (лидерство; целеполагание; коммуникация).

Различия в этих навыках [4,5] представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ «Hard Skills» и «Soft Skills»

<b>Hard Skills</b>	<b>Soft Skills</b>
Для овладения важны логика и интеллект, которые измеряют уровнем IQ.	Важен высокий коэффициент эмоционального интеллекта EQ.
Наличие и уровень «твердых» навыков проверяют при помощи экзаменов и аттестаций	Проявление «мягких» навыков сложно отследить, измерить или показать
Практически не изменяются, не зависимо от того, в какой среде находится человек	Требуют адаптации под конкретную аудиторию и ситуацию.
Приобретаются путем анализа и запоминания готового материала	Формирование навыков основано на личном опыте
Критичны в краткосрочной перспективе	Критичны в долгосрочной перспективе

Мы считаем, что способность наглядно продемонстрировать математические знания и умения (Hard skills), а также способность оптимально применить

эти знания и умения в широком спектре профессиональных задач (Soft skills) могут быть сформированы в процессе математической подготовки инженера нового поколения. В таблице 2 представлены компоненты и результаты сформированности «тяжелых» и «легких» компетенций, которые могут быть достигнуты в процессе изучения математики в вузе.

Таблица 2

Компоненты и результаты сформированности  
«Hard Skills» и «Soft Skills»

Компетенция	Компонент	Результат
Hard Skills	Математические знания	1.1. Полнота 1.2. Прочность
	Математические умения, навыки	1.3. Осознанность 1.4. Умение применить математические знания в решении профессиональных задач
	Навыки работы с математическими пакетами прикладных программ	1.5. Прочность 1.6. Осознанность
	Навыки исследовательской, творческой деятельности	1.7. Содержание 1.8. Оформление и презентация 1.9. Наличие исследовательского потенциала
	Владение приемами логического, системного мышления	1.10. Полнота 1.11. Прочность 1.12. Осознанность
Soft Skills	Коммуникативные навыки	2.1. Умение выслушать собеседника 2.2. Умение расположить к себе собеседника 2.3. Умение грамотно формулировать свою точку зрения
	Навыки командной работы, управленческие навыки	2.4. Способность принимать решения, отстаивать свою точку зрения 2.5. Лидерские способности 2.6. Толерантность
	Навыки эффективного мышления	2.7. Способность выбора эффективных средств для достижения цели 2.8. Способность быстрого принятия решения
	Мобильность и умение непрерывно учиться	2.9. Адаптивность 2.10. Способность к саморазвитию 2.11. Самостоятельность
	Управление собой	2.12. Саморегуляция 2.13. Самооценка 2.14. Стрессоустойчивость

Преподавание математики, на наш взгляд, должно быть в большей степени ориентировано на ее прикладную направленность и междисциплинарные связи

[6], то есть соответствовать концепции CDIO [7; 8]. В соответствии с таким подходом перед современным техническим вузом стоит задача подготовить выпускников, которые будут способны моделировать, проектировать, производить и эксплуатировать сложные инженерные объекты и системы в современных условиях командой работы. В Тобольском индустриальном институте, филиале ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», уже реализуются элементы концепции CDIO (рис. 1).

<i>Новый учебный план на основе лучших мировых практик</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сочетание классического российского инженерного образования и международной практико-ориентированной инженерной подготовки</li> </ul>
<i>Новые дисциплины и модули</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Специальные инженерные дисциплины, разработанные совместно с ведущими высокотехнологичными компаниями региона (СИБУР, РОСНЕФТЬ, ГАЗПРОМ, СУЭНКО)</li> </ul>
<i>Развитие soft skills студентов</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Специальные дисциплины и технологии по развитию лидерских качеств, коммуникации, командной работы (Тайм-менеджмент, Основы деловой этики и корпоративной культуры и т.п.)</li> </ul>
<i>Активное обучение</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В процессе обучения преобладают современные образовательные технологии, в том числе деловые, имитационные игры, тренинги, коучинг, электронное обучение</li> </ul>
<i>Сетевые договоры с ведущими компаниями</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отдельные дисциплины реализуются совместно с ведущими промышленными холдингами (СИБУР, СУЭНКО и др.) Выдается документ о корпоративном обучении.</li> </ul>
<i>Реальное трудоустройство</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работодатели активно участвуют в учебном процессе как преподаватели, эксперты, руководители практики, HR-менеджер. Реальная практика на предприятиях согласно графика учебного процесса</li> </ul>

Рис. 1. Реализация инициативы обучения CDIO в ТИУ

Для достижения максимального результата необходимо менять традиционные методы преподавания математики в вузах. На смену монологичному, иллюстративному, репродуктивному способу изложения материала, должны прийти активные и интерактивные методы преподавания, которые направлены на формирование «Hard Skills» и «Soft Skills» бакалавров-инженеров (проектное обучение; командная работа (метод малых групп); ИТ-технологии (MatLab, SciLab, MathCad, Mapl, Statistika); дистанционное (электронное) обучение; междисциплинарный; Case-study; математическое моделирование; перевернутый класс «**flipped classroom**»). В настоящий момент становится также популярным

лярной философия STEM-STEAM-STREAM образования. STEM – новая образовательная технология, совмещающая несколько предметных областей (науки, технологии, инженерия, математика). Она является инструментом развития мышления, исследовательских компетенций и навыков коллективной работы.

### **Выводы.**

На основе проведенного исследования было выявлено, что большинство обучающихся имеют низкий уровень развития компетенций, относящихся к «Soft skills». Поэтому, предложенные методы формирования компетенций будущего, которые служат фундаментальной основой подготовки инновационного инженера, являются необходимыми. Данные методы обучения не являются традиционными, поэтому потребуют от преподавателей соответствующей подготовки (учебно-методической, психологической и т.д.). Однако, их применение позволит осуществить подготовку инженеров, отвечающих требованиям инновационной экономики России.

### **Библиографический список**

1. Dreher R., Kammasch G. Engineering Education in the 21st Century // Proceedings of 2014 International Conference on Collaborative Learning (ICL), 2014. P. 432–435.

2. Бродер Р., Малмквист Й., Эдстрем К., Кроули Э., Остлунд С. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO. М.: ВШЭ, 2015. 540 с.

3. MENTAL SKILLS. Дистанционное обучение с удовольствием- [Электронный ресурс]- URL: <https://www.mental-skills.ru/synopses/soft-skills-in-nard-skills-v-chem-raznitsa.html> (Дата обращения: 07.10.2019).

4. The balance careers-[Электронный ресурс] - URL: <https://www.thebalancecareers.com/hard-skills-vs-soft-skills-2063780> (Дата обращения: 07.10.2019).

5. Проектория - [Электронный ресурс] – URL: [https://proektoria.online/news/lifehack/hard\\_i\\_soft\\_skills\\_zachem\\_oni\\_nuzhny/](https://proektoria.online/news/lifehack/hard_i_soft_skills_zachem_oni_nuzhny/) (Дата обращения: 07.10.2019).

6. Edström K. PBL and CDIO: Complementary models for engineering education development / K. Edström, A. Kolmos // European Journal of Engineering Education. 2014. Vol. 39, Iss. 5. P. 539–555.

7. Чучалин А.И. Модернизация трёхуровневого высшего образования на основе ФГОС 3++ и CDIO++ // Высшее образование в России. 2018. №4. С. 22–32. [Chuchalin, A.I. (2018). Modernization of Three-Cycle Higher Education Based on FSES 3++ and CDIO. Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia. No. 4, pp. 22-32. (In Russ., abstract in Eng.)]

8. Чучалин А.И. Инженерное образование в эпоху индустриальной революции и цифровой экономики // Высшее образование в России. 2018. № 10. С.

47–62. [Chuchalin, A.I. (2018). Engineering Education in the Epoch of Industrial Revolution and Digital Economy. Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia. No. 10, pp. 47–62. (In Russ., abstract in Eng.)]

Сведения об авторе:

Елена Сергеевна Чижикова

Служебный адрес: 626150, Тюменская область, г.Тобольск, Зона Вузов, №5, строение 1.

E-mail: chizhikovaes@tyuiu.ru.

Научные интересы: преподавание математики в техническом Вузе, кластероориентированное образование, инновации в образовании.

Ссылка автора в e-library: [https://elibrary.ru/author\\_items.asp?authorid=560820&show\\_refs=1&pubrole=100&show\\_option=0](https://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=560820&show_refs=1&pubrole=100&show_option=0).

УДК 001.891.57

**В. Г. Шантаренко**

кандидат физико-математических наук, доцент

Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск, Россия

### **ТРЕХСТУПЕНЧАТЫЙ ЭКЗАМЕН ПО МАТЕМАТИКЕ**

**Аннотация.** В работе представлена разработанная автором методика организации проведения итоговой аттестации в форме экзамена по математике. Федеральные Государственные Образовательные Стандарты последнего поколения уделяют особое внимание итоговой аттестации обучающихся. В связи с этим возникает проблема разработки современных методов организации проведения итоговой аттестации. Одним из таких методов является предлагаемая трехступенчатая форма проведения экзамена по математике. На первой ступени проводится письменный опрос по теории одновременно для всех студентов группы по одинаковым вопросам. На второй ступени все студенты одновременно записывают на бумаге решения предложенных задач по практической части курса с одинаковыми для всех заданиями. На третьей ступени преподаватель-экзаменатор проводит индивидуальное собеседование с каждым экзаменуемым и предоставляет возможность студенту письменно ответить на дополнительные задания. По результатам трех этапов экзамена и с учетом результатов работы студента в семестре, в соответствии полученными им баллами за три контрольные недели, выставляется итоговая оценка за экзамен. Предлагаемая методика позволяет повысить эффективность работы на экзамене как студента-экзаменуемого, так и преподавателя-экзаменатора.