

СУЩЕСТВУЕТ ЛИ РАЗНИЦА В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ К ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В ГУМАНИТАРНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ?

Аннотация. В данной статье анализируются проблемы, возникающие в процессе формирования готовности будущих бакалавров гуманитарного вуза к проектной деятельности в рамках преподавания образовательных дисциплин, прямо или косвенно связанных с проектной деятельностью. Автор демонстрирует возможные пути решения обозначенных проблем. В качестве средства формирования готовности студентов-бакалавров гуманитарного профиля к проектной деятельности была выбрана инновационная технология – «образовательная робототехника». Представлен сравнительный анализ исходных инженерных компетенций (на начальном этапе) у студентов технического и гуманитарного вузов. Спектр таких компетенций выбирался, исходя из необходимости эффективного преподавания образовательной робототехники в ходе формирования готовности обучающихся к проектной деятельности. Уточнено понятие «образовательная робототехника», описана ее специфика и содержание. Образовательная робототехника, в нашем понимании, является инновационным междисциплинарным, метапредметным направлением обучения студентов разных профилей, формирующим компетенции таких дисциплин, как физика, мехатроника, технология, математика, информатика и ИКТ, и позволяющим вовлечь студентов в процесс инновационного научно-технического творчества. Образовательная робототехника – одно из самых востребованных и передовых направлений современной науки и техники. Данная технология направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение имиджа и престижа профессий инженерной направленности среди студентов, развитие у них навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой. Применение наборов образовательной робототехники в учебной деятельности вуза положительно влияет на мотивацию студентов в процессе профессиональной подготовки. С целью формирования нужной мотивации и приобретения необходимых начальных компетенций студентов-бакалавров гуманитарного вуза в области алгоритмизации и программирования (обязательные условия изучения образовательной робототехники) автор предлагает использовать средства виртуального моделирования и проектирования в среде анимационного программирования «Скретч» (Scratch).

Ключевые слова: образовательная робототехника, проектная деятельность, информационные технологии, алгоритмизация, гуманитарный профиль, робототехнический конструктор.

Интенсивное развитие новых информационно-коммуникационных технологий в России и за рубежом вызвало структурные изменения в подходах развития личности современного студента как специалиста. Постоянно-увеличивающийся поток информации, применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), распространение разнообразных технических и программных средств оказывают существенное влияние на формирование необходимых для успешной карьеры компетенций. Существенно меняется и формат обучения в современном вузе. Применение образовательных цифровых средств стало необходимой потребностью современной системы высшего образования.

Практически во всех вузах нашей страны (как технической, так и гуманитарной направленности) стали появляться учебные дисциплины, напрямую или косвенно связанные с организацией проектной деятельности студентов-бакалавров. Главной трудностью для качественного и эффективного внедрения этих дисциплин стало отсутствие подходящих образовательных средств и технологий, нацеленных на формирование готовности будущих бакалавров к проектной деятельности. Больше всего эта проблема стала проявляться в гуманитарных вузах в связи с отсутствием (или недостаточностью) необходимого для проектной деятельности обеспечения: материально-технической базы; квалифицированных кадров, прошедших соответствующую переподготовку; методических материалов и разработок; критериально-оценочного инструментария [4].

Формирование готовности студентов-бакалавров к проектной деятельности является актуальным предметом исследований современной системы высшего профессионального образования. Этой проблематике посвящены научные работы О. А. Булавенко [2], Н. В. Матяш [5], М. Б. Павловой [6], Л. А. Каюмовой, Л. И. Саввы, Р. М. Солдатченко и др. [11]. Все они сходятся во мнении, что организация проектной деятельности студентов может являться одним из самых эффективных инструментов по формированию креативного, инженерного и конструкторского мышления.

Процесс обучения с применением проектных технологий определяется О. А. Булавенко как

«лично-ориентированная, самостоятельная деятельность студентов, являющаяся научно-исследовательской, экспериментальной, воспитывающей, производственной и развивающей» [2, с. 55].

Средством формирования готовности студентов гуманитарного института к проектной деятельности может являться инновационная технология – «образовательная робототехника». Как показывает практика исследователей в данном направлении, практически каждая модель робота, создаваемая студентами в рамках лабораторной или практической работы, является небольшим проектом, так как требует детального анализа и интерпретации технического задания, полученного от преподавателя, выбора подручных средств, построения информационной модели будущего робота, составления алгоритма его работы, формализации на физическом и программном уровне.

При внедрении образовательной робототехники в качестве средства формирования готовности студентов-бакалавров к проектной деятельности у административного и преподавательского состава гуманитарного вуза, в отличие от технического, может возникнуть ряд проблем. Перечень таких проблем, а также возможные пути их решения представлены нами в таблице 1.

Таблица 1

Проблемы внедрения образовательной робототехники в гуманитарный вуз и возможные пути их решения

Проблема	Возможные пути решения
Отсутствие необходимой материальной базы (аппаратное и программное обеспечение) в образовательном учреждении (вуз в целом, институт, кафедра, лаборатория)	1. Участие в конкурсах на получение грантов по улучшению материального состояния учреждения. 2. Работа со спонсорами и инвесторами (профильные смены уровня «Большие вызовы») 3. Использование (частичное использование) виртуальных сред создания моделей образовательной робототехники.
Отсутствие квалифицированных специалистов, преподавателей, тренеров образовательной робототехники	1. Курсы повышения квалификации. 2. Привлечение молодых специалистов, выпускников технических направлений вузов. Сетевое взаимодействие с компаниями производства и бизнеса. 3. Создание условий комфортной работы для квалифицированных преподавателей.
Снижение интереса к занятиям у студентов при усложнении изучаемого материала	1. Поддержание атмосферы конкуренции между студентами (соревнования, фестивали, выставки, защиты проектов). 2. Привлечение студентов к научной деятельности с последующей внешней экспертизой созданных проектов на конференциях различного уровня. 3. Изложение материала в более интересной форме с привлечением игровых и проектных технологий.
Сложность в распределении учебного и свободного времени студентов.	1. Использование образовательной робототехники на образовательных дисциплинах «Проектная деятельность», «Технология», «Информатика», «Физика», «Математика» и т. д. 2. Расширение учебного плана образовательного учреждения за счет включения дополнительных курсов по робототехнике

Внедрение образовательной робототехники как нельзя лучше подходит для изучения основ алгоритмизации и программирования вследствие адаптированности сред программирования Robolab, NXT и EVA3 для студентов. Разнообразие наборов образовательной робототехники позволяет заниматься со студентами разных направлений профессионального обучения конструированием, программированием, моделированием физических процессов и явлений [3; 7; 8].

Организация проектной деятельности в области образовательной робототехники требует подготовки соответствующей материально-технической базы. Для эффективной работы над проектами, необходимо работать в специально оборудованном кабинете робототехники, где имеются конструкторы образовательной робототехники: MindstormsNXT, NXT 2.0, EVE3. Кроме этого должны быть в наличии вспомогательные наборы: ресурсные наборы, Tetrix. Для создания проектов потребуются дополнительные материалы и инструменты: древесина, пенопласт, картон, бумага, скотч, проволока; резцы, ножницы, паяльник и т.д. [0].

Важно понимать, что образовательная робототехника в наше время уже носит не только проектный, но и турнирно-соревновательный характер. Каждый студент вместе со своим наставником (руководителем, тренером, преподавателем) может поучаствовать в специализированных турнирах и фестивалях по образовательной робототехнике. Данные мероприятия чаще всего проходит в двух категориях: основная (открытая) и творческая (проектная). Такие турниры и фестивали могут преследовать несколько целей:

– предоставить возможность вузам и школам организовать высокомотивированную учебную

деятельность по пространственному конструированию, моделированию и автоматическому управлению;

– продемонстрировать перспективность обновления содержания курса «Проектная деятельность» на базе современных моделирующих и программных средств;

– отработать систему межпредметного взаимодействия и межпредметных связей информатики, технологии, математики и физики в ходе выполнения проекта-задания на этапе подготовки к состязаниям.

Известной во всем мире олимпиадой для студентов, отдельной номинацией которой стала робототехника, является олимпиада «WorldSkills».

Перейдем к категории проблем, которые возникают перед преподавателем, внедряющим образовательную робототехнику в рамках организации проектной деятельности студентов-бакалавров гуманитарного вуза. Заметим, что решение будет зависеть от исходного уровня подготовки обучающихся. Для наиболее четкой демонстрации глубины и спектра данных проблем проведем сравнительный анализ исходного уровня инженерных компетенций студентов гуманитарного и технического профиля (см. табл. 2).

Таблица 2

Исходные инженерные компетенции студентов-бакалавров гуманитарного и технического профилей

Инженерные направления	Гуманитарный профиль	Технический профиль
Программирование и алгоритмизация	Изучение информатики и ИКТ на базовом уровне. Умение представлять алгоритмы в виде блок-схем. Знание синтаксиса учебных сред программирования (Pascal).	Изучение информатики и ИКТ на профильном или углубленном уровне. Понимание функционирования больших информационных систем. Знание синтаксиса промышленных языков программирования (C++, JAVA, Python и т. д.). Умение строить алгоритмы с использованием различных алгоритмических структур (ветвление, цикл, выбор) и конструкций (массивы, списки, строки, базы данных, стеки и т. д.).
Трехмерное моделирование и прототипирование	Понимание отличительных особенностей растровой и векторной графики. Знакомство с учебными средами создания трехмерных моделей (SketchUp, TinkerCad).	Умение работать в средах создания трехмерных моделей (SketchUp, TinkerCad, Компас 3д, Blender и т.д.). Понимание отличительных особенностей STL-формата. Знакомство с 3д-печатью, настройкой 3д-принтера и 3д-сканера.
Робототехника и микроэлектроника	Поверхностное знакомство с конструкторами образовательной робототехники. Умение конструировать несложные механизмы, работать с датчиками.	Умение работать с робототехническими образовательными наборами (Mindstorms, Education, Tetrax и т.д.). Навыки в построении сложных механизмов с использованием зубчатых, ременных и червячных передач. Знакомство с виртуальной (Multisim workbench) и образовательной микроэлектроникой (Arduino).
Проектирование и моделирование	Понимание этапов построения моделей. Умение работать в команде. Рефлексия и самоанализ своей деятельности.	Мотивация к проектировочной деятельности. Умение заниматься проектной деятельностью, руководить ею. Понимание важности написания технической документации. Умение грамотно распределять роли в командной работе над проектом.
Прикладная математика	Изучение математики на базовом уровне. Знакомство с линейной алгеброй и численными методами.	Изучение математики на профильном или углубленном уровне. Применение математических методов при проектировании (работа редуктора, передаточные числа и т.д.) и программировании роботов.
Прикладная физика	Изучение физики на базовом уровне. Знание физических законов, основных формул и следствий.	Изучение физики на профильном или углубленном уровне. Применение законов физики на практике в проектной деятельности. Знание основ материаловедения.

В данной таблице отчетливо видно, что уровень исходных компетенций инженерной направленности, необходимых для изучения образовательной робототехники, у студентов гуманитарного направления заметно отличается от технического. Разница особенно заметна при изучении алгоритмизации и программирования, потому что студенты гуманитарного профиля до начала проекта чаще всего не сталкиваются с данными технологиями.

В силу того, что алгоритмизация и программирование являются необходимыми разделами при проектировании роботов, нами предлагается следующий прием: студенты гуманитарного профиля должны изучить понятие робота-исполнителя изначально в виртуальной форме, т. е. без использования реальных конструкторов образовательной робототехники. Это позволит сформировать мотивацию студентов к изучению программирования, а также в игровой визуально-понятной форме познакомиться с основами алгоритмизации и программирования. Наш опыт показывает, что реализация данного приема затрачивает 27 часов аудиторной работы на пропедевтическое изучение алгоритмизации и программирования. Рекомендуемые темы занятий по анимационному программированию представлены в таблице 3.

Таблица 3

Рекомендуемые темы занятий по анимационному программированию

№ п/п	Раздел/Темы занятий	Колич. часов	Форма контроля
	Общие сведения анимационного программирования	5	
1	История создания «Скретча»	1	
2	Актуальность использования	1	
3	Интерфейс «Скретча»	1	
4	Функциональные особенности	1	
5	Проверка по пройденному материалу	1	
	Основы алгоритмизации	5	Проект «Калькулятор»
6	Понятие алгоритма	1	
7	Алгоритмические особенности	1	
8	Условные операторы	1	
9	Циклы	1	
10	Проверка по пройденному материалу	1	
	Создание анимации	4	Проект «Анимация»
11	Изучение объектов	1	
12	Изучение классификации скриптов	1	
13	Взаимодействие объектов	1	
14	Проверка по пройденному материалу	1	
	Создание игр	13	Проект «Компьютерная игра»
15	Взаимодействие объектов на высоком уровне	1	
16	Взаимодействие цветов	1	
17	Управление звуком	1	
18	Визуальные и звуковые эффекты	1	
19	Создание больших процедур	1	
20	Автоматическое движение объектов	1	
21	Управление фоном	1	
22	Смена костюмов объекта	1	
23	Рисование своих объектов и фона в «Скретче»	1	
24	Смена уровней игры	1	
25	Создание игр для одного игрока	1	
26	Создание игр для нескольких игроков	1	
27	Проверка по пройденному материалу	1	
	Итого:	27ч.	

Все темы по анимационному программированию сгруппированы в четыре раздела.

1. *Общие сведения.* В данном разделе студенты познакомятся с новой для них программой «Скретч», а также узнают ее историю и актуальность использования в настоящее время; откроют для себя возможности и функциональность данной среды. Формой отчетности по данному разделу будет служить тест по пройденному материалу, содержащий 20 вопросов с закрытыми и открытыми вариантами ответов.

2. *Основы алгоритмизации.* Поскольку для успешной работы в «Скретч» пользователям необходимо иметь общее представление об алгоритмах и способах их составления, то именно в этом разделе студенты узнают, что такое циклы и условные операторы. Формой отчетности станет самостоятельная творческая работа, содержащая в себе логическую задачу и задание на составление простого алгоритма.

3. *Создание анимации.* Очень важный раздел, потому что именно в нем студенты впервые начинают решать прикладные задачи. Раздел носит практический характер. Обучающиеся знакомятся

с понятием «скрипты» (команды управления), их классификацией и функциональными особенностями; узнают, как при помощи скриптов осуществить взаимодействие объектов между собой; учатся создавать собственную анимацию. Форма отчетности – самостоятельное и коллективное создание анимации в виде мультипликации.

4. *Создание игр.* Самый большой раздел. В нем студенты учатся самостоятельно создавать объекты, менять их цвета, формы и костюмы; осваивают динамику движений объектов; учатся работать с переменными, массивами и другими структурами данных. Форма отчетности по данному разделу – самостоятельное и коллективное создание игр.

Подводя итог описанию проблем, возникающих в процессе формирования готовности будущих бакалавров гуманитарного вуза к проектной деятельности в рамках преподавания образовательных дисциплин, можно сделать следующие выводы.

1. Внедрение проектной деятельности в гуманитарные вузы является обязательным условием подготовки конкурентоспособного специалиста.

2. Многие проблемы, возникающие перед администрацией гуманитарного вуза в процессе организации проектной деятельности студентов, имеют реальные пути решения.

3. В связи с большой разницей в уровне сформированности инженерных компетенций между студентами гуманитарной и технической направленности, необходимо прибегать к дополнительным приемам работы со студентами-гуманитариями. К таким приемам может относиться пропедевтическое изучение основ алгоритмизации и программирования на примере анимационной среды программирования «Скретч».

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова Н. И. Метапредметное содержание образовательных стандартов // Педагогика: традиции и инновации: материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2011 г.) / под общ. ред. Г. Д. Ахметовой. Челябинск : Два комсомольца, 2011. С. 104–107.

2. Булавенко О. А. Психолого-педагогические условия формирования технического мышления у будущих учителей технологии и предпринимательства: дис. ... д-ра пед. наук. Брянск, 1999. 34 с.

3. Дударева О. Б., Тележинская Е. Л. Основы Stem, Steam, Stream-педагогике при реализации дополнительных профессиональных программ // Проблемы и перспективы развития образования в России, 2017. № 46. С. 107–114.

4. Каменева Г. А., Савва Л. И., Бондаренко Т. А., Каменева А. Е. Реализация компетентностной парадигмы образования посредством внедрения проектного подхода в вузе // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2016. Т. 8. № 2(32). С. 88–99.

5. Матяш Н. В. Психология проектной деятельности школьников в условиях технологического образования / под ред. В. В. Рубцова. Мозырь : РИФ «Белый ветер», 2000. 286 с.

6. Павлова М. Б. Метод проектов в технологическом образовании / под ред. И. А. Сасовой. М. : Вентана-Графф, 2003. 294 с.

7. Савва Л. И., Гасаненко Е. А., Шахмаева К. Е. Готовность студентов технического вуза к командной работе как основа профессионального имиджа // Перспективы науки и образования. 2018. № 6 (36). С. 56–64.

8. Савва Л. И., Сайгушев Н. Я., Веденева О. А. Педагогика в системно-образном изложении: уч. пособие. Магнитогорск: Магнитогорский Дом печати, 2015. 129 с.

9. Соловьева Т. В. Сочетание форм учебных занятий на курсах повышения квалификации как условие обеспечения лично ориентированного и деятельностного подхода в обучении слушателей // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров, 2015. № 1 (22). С. 81–85.

10. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей / под ред. А. Л. Фрадкова. СПб. : Наука, 2010. 148 с.

11. Kayumova L. A., Savva A. L., Soldatchenko R. M., Sirazetdinov L. G., Akhmetov L. G. The technology of forming of innovative content for engineering education // International Journal of Environmental and Science Education. 2016. Vol. 11 (9). P.3029-3039. DOI: 10.12973/ijese.2016.901a.

A. V. Litvin (Magnitogorsk, Russia)

IS THERE A DIFFERENCE IN PREPARING A BACHELOR FOR PROJECT ACTIVITIES BY MEANS OF EDUCATIONAL ROBOTICS IN HUMANITIES AND TECHNICAL HIGHER SCHOOLS?

Abstract: This article describes the problems arising in the process of forming the readiness of future bachelors of the Humanities University for project activities within the framework of teaching educational disciplines directly or indirectly related to project activities, and describes possible solutions to these problems. An innovative technology “educational robotics” – was chosen as means of forming the readiness of bachelor arts students for the project activities. A comparative analysis of the initial engineering competencies (at the initial stage) of technical and humanitarian University students required for effective teaching of educational robotics in the framework of formation of readiness

for project activities is presented. The concept of “educational robotics” is clarified, its specifics and content are described. Educational robotics is an interdisciplinary field of study for students that integrates knowledge about physics, mechatronics, technology, mathematics, cybernetics and ICT, and allows them to engage in the process of innovative scientific and technical creativity. Robotics is one of the most advanced areas of science and technology. It is aimed at popularizing scientific and technical creativity and increasing the prestige of engineering professions among students, developing their skills for practical solution of actual engineering problems and working with equipment. The use of sets of educational robotics in the educational activities of the University increases the motivation of students to study, since it requires knowledge from almost all academic disciplines: from Arts and History to Mathematics and Natural Sciences. As a form of motivation and acquisition of initial competencies in the field of algorithmization and programming of students-bachelors of the University of Humanities, as mandatory conditions for studying educational robotics, we offer virtual design tools in the scratch animation programming environment.

Keywords: educational robotics, project activities, information technologies, algorithmization, humanitarian profile, designer.

REFERENCES

1. Aksenova N. I. Metapredmetnoe sodержanie obrazovatel'nykh standartov, *Pedagogika: traditsii i innovatsii: materialy mezhdunar. zaoch. nauch. konf. (g. Chelyabinsk, oktyabr' 2011 g.) / pod obshch. red. G. D. Akhmetovoi, Chelyabinsk, Dva komsomol'tsa*, 2011, pp. 104–107.
2. Bulavenko O. A. Psikhologo-pedagogicheskie usloviya formirovaniya tekhnicheskogo myshleniya u budushchikh uchitelei tekhnologii i predprinimatel'stva: dis. ... d-ra ped. nauk, Bryansk, 1999, 34 p.
3. Dudareva O. B., Telezhinskaya E. L. Osnovy Stem, Steam, Stream-pedagogiki pri realizatsii dopolnitel'nykh professional'nykh program, *Problemy i perspektivy razvitiya obrazovaniya v Rossii*, 2017, no. 46, pp. 107–114.
4. Kameneva G. A., Savva L. I., Bondarenko T. A., Kameneva A. E. Realizatsiya kompetentnostnoi paradig-my obrazovaniya posredstvom vnedreniya proektnogo podkhoda v vuze, *Sovremennaya vysshaya shkola: innovatsi-onnyi aspekt* [Contemporary higher education: innovative aspects], 2016, vol. 8, no. 2(32), pp. 88–99.
5. Matyash N. V. Psikhologiya proektnoi deyatel'nosti shkol'nikov v usloviyakh tekhnologicheskogo obrazovaniya / pod red. V. V. Rubtsova, Mozyr', RIF «Belyi veter», 2000, 286 p.
6. Pavlova M. B. Metod proektov v tekhnologicheskoy obrazovanii / pod red. I. A. Sasovoi, Moskov, Ventana-Graff, 2003, 294 p.
7. Savva L. I., Gasanenko E. A., Shakhmaeva K. E. Gotovnost' studentov tekhnicheskogo vuza k komandnoi rabote kak osnova professional'nogo imidzha, *Perspektivy nauki i obrazovaniya* [Perspectives of Science and Education], 2018, no. 6 (36), pp. 56–64.
8. Savva L. I., Saigushev N. Ya., Vedeneeva O. A. Pedagogika v sistemno-obraznom izlozhenii: uch. posobie, Magnitogorsk, Magnitogorskii Dom pechati, 2015, 129 p.
9. Solov'eva T. V. Sochetanie form uchebnykh zanyatii na kursakh povysheniya kvalifikatsii kak uslovie obespecheniya lichnostno orientirovannogo i deyatel'nostnogo podkhoda v obuchenii slushatelei, *Nauchnoe obespechenie sistemy povysheniya kvalifikatsii kadrov*, 2015, no. 1 (22), pp. 81–85.
10. Filippov S. A. Robototekhnika dlya detei i roditel'ei / pod red. A. L. Fradkova, Saint Petersburg, Nauka, 2010, 148 p.
11. Kayumova L. A., Savva A. L., Soldatchenko R. M., Sirazetdinov L. G., Akhmetov L. G. The technology of forming of innovative content for engineering education, *International Journal of Environmental and Science Education*. 2016, vol. 11 (9), pp. 3029-3039. DOI: 10.12973/ijese.2016.901a.

Литвин А. В. Существует ли разница в подготовке бакалавров к проектной деятельности средствами образовательной робототехники в гуманитарных и технических вузах? // Гуманитарно-педагогические исследования. 2020. Т. 4. № 1. С. 66-71.

Litvin A. V. Is there a Difference in Preparing a Bachelor for Project Activities by Means of Educational Robotics in Humanities and Technical Higher Schools?, *Gumanitarno-pedagogicheskie issledovaniya* [Humanitarian and pedagogical Research], 2020, vol. 4, no 1, pp. 66-71.

Дата поступления статьи – 20.01.2020; 0,6 печ. л.

Сведения об авторе

Литвин Андрей Вячеславович – заведующий лабораторией информационных технологий, заведующий кафедрой информатики муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Академический лицей» города Магнитогорска, Россия; csgrek@yandex.ru.

Author:

Andrey V. Litvin, Director of Information technologies laboratory, Head of Informatics Department of Magnitogorsk municipal autonomous educational institution «Academic Lyceum», Magnitogorsk, Russia; csgrek@yandex.ru