

Бакаев А.А.

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

E-mail: bakae56@yandex.ru

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА В СТУДЕНЧЕСКОМ КОНСТРУКТОРСКОМ БЮРО

Подготовка высококвалифицированных инженерных кадров имеет решающее для государства значение. За последние несколько лет значимость таких специалистов только возросла. Ключевые стратегические документы федерального уровня подчеркивают необходимость увеличения количества не столько инженеров в привычном и даже устаревшем понимании, сколько инженеров-новаторов, способных к инженерному творчеству, к разработке новых технологий в целях достижения технологического суверенитета, обладающих необходимыми для этого качествами и компетенциями. Исследовательская культура представляется одним из таких качеств, и к ее формированию в процессе обучения в вузе должен быть особый интерес. Мною разработана модель формирования исследовательской культуры будущего инженера в студенческом конструкторском бюро, которая состоит из целевого блока, представляющего собой достижение запланированного результата и определяющего необходимость учета требований к инженерным кадрам в рамках социального заказа, направленного на решение приоритетных государственных задач; методологического блока, определяющего взаимосвязь деятельностного и контекстного подходов и соответствующих им принципов технологичности, научности, сотрудничества, профессиональной направленности, инновационности и непрерывности; содержательного блока, отражающего компоненты формирования исследовательской культуры будущих инженеров в студенческом конструкторском бюро, формирующихся при реализации педагогических возможностей и ресурсах студенческого конструкторского бюро; процессуального блока, характеризующего используемые на всех этапах формирования исследовательской культуры проблемно-поисковые, иммерсивные групповые технологий обучения, средств, внутривузовских, внешних и виртуальных сред. Предлагаю организационно-педагогические условия, обеспечивающие результативность модели: взаимообогащение содержания исследовательской деятельности и учебных дисциплин; реализация проектно-исследовательских технологий как средства привлечения будущих инженеров к творческой деятельности; модернизация образовательного процесса в рамках научно-производственного социального партнерства.

Ключевые слова: исследовательская культура, модель, студенческое конструкторское бюро, исследовательская деятельность, будущий инженер, профессиональная подготовка, инженерное образование.

Bakae56 A.A.

Orenburg State University, Orenburg, Russia

E-mail: bakae56@yandex.ru

FORMATION MODEL OF FUTURE ENGINEER RESEARCH CULTURE IN STUDENT DESIGN BUREAU

Training highly qualified engineering personnel is of crucial importance for the state. Over the past few years, the importance of such specialists has only increased. Key strategic documents at the federal level emphasize the need to increase the number of not so much engineers in the usual and even outdated sense, but rather engineers-innovators capable of engineering creativity, developing new technologies in order to achieve technological sovereignty, possessing the necessary qualities and competencies for this. Research culture seems to be one of such qualities, and its formation in the process of studying at a university should be of particular interest. I have developed a model for the formation of a research culture of a future engineer in a student design bureau, which consists of a target block representing the achievement of the planned result and determining the need to take into account the requirements for engineering personnel within the framework of a social order aimed at solving priority state tasks; a methodological block defining the relationship between the activity and contextual approaches and the corresponding principles of technology, scientific nature, cooperation, professional focus, innovation and continuity; a substantive block reflecting the components of the formation of the research culture of future engineers in the student design bureau, formed during the implementation of the pedagogical opportunities and resources of the student design bureau; a procedural block characterizing the problem-searching, immersive and group teaching technologies, tools, intra-university, external and virtual environments used at all stages of the formation of the research culture. I propose organizational and pedagogical conditions that ensure the effectiveness of the model: mutual enrichment of the content of research activities and academic disciplines; implementation of project-research technologies as a means of attracting future engineers to creative activities; modernization of the educational process within the framework of scientific and industrial social partnership.

Key words: research culture, model, student design bureau, research activity, future engineer, professional training, engineering education.

Подход к моделированию представляется оптимальной стратегией для эффективно-го решения педагогических задач. Этот метод позволяет прогнозировать тенденции развития системы, изучать взаимосвязи между ее структурными компонентами, осуществлять общесистемное управление и оценивать ее возможности [20]. Метод моделирования – наиболее информативный способ анализа процесса формирования исследовательской культуры будущего инженера, в основе которого лежит научный подход к представлению объектов. При анализе психолого-педагогической литературы [7], [8], [14]–[16], [18], [19], стало очевидным, что моделирование предполагает развитие научных абстракций в ходе экспериментального синтеза теоретических данных. Этот процесс направлен на развитие глубокого понимания и прогнозных возможностей в отношении методик обучения с использованием различных средств, форм и подходов. При разработке модели формирования исследовательской культуры будущего инженера в студенческом конструкторском бюро были должным образом учтены установленные педагогические принципы, обеспечивающие соответствие признанным положениям современной системы профессионального образования [6], [10].

Исследовательская культура выступает частью общей культуры человека, включающая в себя элементы исследовательской деятельности и совокупность личностных качеств, конвергирующих с ней (ценностные ориентации [2], исследовательский потенциал [5], опыт, исследовательской компетентности [11], знания, умения и навыки). Студенческое конструкторское бюро (СКБ), выступающее в качестве нетривиального студенческого научного объединения, предлагает образовательные подходы и ресурсы, выходящие за рамки традиционного обучения в вузе, что имеет огромное значение для формирования исследовательской культуры будущих инженеров. Нахождение студента в среде научно-технического творчества [9] благоприятно влияет как на его профессиональное саморазвитие [1], так и на формирование устойчивой исследовательской культуры личности. Данные предположения определили тему настоящего исследования, которое в перспективе предполагает экспериментальную апробацию

и подтверждение эффективности предложенной модели формирования исследовательской культуры будущего инженера в студенческом конструкторском бюро. Эмпирической базой исследования выступила кафедра медико-биологической техники физического факультета Оренбургского государственного университета.

Разработанная модель состоит из следующих блоков: целевой (представляет собой достижение запланированного результата и определяет необходимость учета требований к инженерным кадрам в рамках социального заказа, направленного на решение приоритетных государственных задач); методологический (определяет взаимосвязь деятельностного и контекстного подходов и соответствующих им принципов технологичности, научности, сотрудничества, профессиональной направленности, инновационности и непрерывности); содержательный (отражает компоненты формирования исследовательской культуры будущих инженеров в студенческом конструкторском бюро, формирующихся при реализации педагогических возможностей и ресурсах студенческого конструкторского бюро); процессуальный (характеризует используемые на всех этапах формирования исследовательской культуры проблемно-поисковых, иммерсивных и групповых технологий обучения; средств (учебно-методическое обеспечение научно-исследовательской деятельности студентов, информационно-виртуальная поддержка) и сред (внутривузовская (аудиторные занятия, лаборатория медицинской физики, СКБ «№ 12.03.04», студенческое научное общество) внешняя (предприятия, заводы, лечебно-профилактические учреждения, научно-исследовательская практика) и виртуальная среда (ИАС ОГУ, веб-портал, виртуальная педагогическая студия)).

Целевой элемент сконструированной модели управления научно-исследовательской деятельности представляет собой достижение запланированного результата. Целью модели управления научно-исследовательской деятельностью будущих инженеров является формирование готовности к ее осуществлению. Социальный заказ отражает образовательные директивы на уровне государства, объединяя устоявшиеся принципы, заложенные в образовательных системах. С социологической точки

зрения, структура общества должна быть направлена на решение важнейших социальных проблем. В настоящее время высшее техническое образование в России, несмотря на наличие значительного потенциала, сталкивается с определенными трудностями [3], [13]. Совершенствование инженерного образования является ключевым направлением государственной образовательной политики [12]. Модернизация инженерного образования обеспечит российскую экономику квалифицированными специалистами, что поспособствует адаптации к условиям жесткой конкуренции современной экономики [17].

Модель формирования исследовательской культуры будущего инженера в студенческом конструкторском бюро базируется на использовании принципов деятельностного и контекстного подходов. Реализация деятельностного подхода обеспечивается следующей системой дидактических принципов: технологичности, научности и сотрудничества. Принцип технологичности имеет большое значение в профессиональной и исследовательской подготовке будущих инженеров, поскольку от него зависит уровень квалификации выпускника. Принцип технологичности требует такой систематизации знаний, умений и навыков, при которой обеспечивались бы последовательность овладения учебно-практическими, научно-исследовательскими и профессиональными умениями и навыками, точность работы, развитие у учащихся творческого мышления и технической самостоятельности. Принцип сотрудничества предполагает такой уровень образовательного процесса, при котором его объекты и субъекты объединяются в общей деятельности на принципах взаимоуважения, взаимопомощи и коллективизма. Использование принципа научности в процессе формирования исследовательской культуры способствует формированию у студентов не только научной картины мира, но и личностного ценностного отношения к полученным знаниям, применяемым в практической деятельности. Содержание контекстного подхода в представленной модели управления научно-исследовательской деятельности опирается на принципах инновационности, профессиональной направленности и непрерывности. Принцип инновационности предполагает, что

формирование исследовательской культуры будущих инженеров осуществляется в инновационной образовательной среде, создающей условия для осуществления научных исследований, получения результатов, представления их в форме проекта с последующим внедрением в производство в рамках учебной и внеучебной деятельности. Принцип профессиональной направленности заключается в использовании задач с производственным содержанием, связанных с исследованием объектов будущей профессиональной деятельности с преобладанием проблем технической направленности в целях развития у будущих инженеров технического мышления и направленности на научно-исследовательскую деятельность. Принцип непрерывности заключается в том, что в процессе изучения инженерных дисциплин используются задачи и исследовательские задания различного уровня сложности, в соответствии с уровнем готовности студента к исследовательской деятельности.

В структуре содержательного блока модели выделим три основных компонента: гносеологический, аксиологический и праксиологический, дающие возможность творческой самореализации обучающихся в разнообразных видах исследовательской деятельности. Гносеологическому компоненту тождественна полнота знаний об общенаучных методах и видах познания. Аксиологический компонент является источником познавательной активности и внутренней доминантой исследовательской деятельности. Праксиологический компонент предполагает собой систему исследовательских умений, обеспечивающую корректный поиск, обработку и работу с информацией для решения познавательных проблем в ходе исследования.

Выделены педагогические возможности студенческого конструкторского бюро в формировании исследовательской культуры: регулятивные, смыслообразующие и проективные.

С регулятивными педагогическими возможностями соотносится гносеологический компонент, поскольку позитивное отношение к исследовательской деятельности будет иметь ценность только в том случае, если оно основано на наличии правильных представлений о способах овладения как о профессии в целом, так и об отдельных дисциплинах, а также о способах

овладения характерных для них умений. Данная группа педагогических возможностей СКБ, выполняющие познавательную-гносеологическую функцию в формировании гносеологический компонента исследовательской культуры будущего инженера при реализации организационно-содержательного ресурса, определяют необходимость конкретизации и обогащения содержания изучаемых дисциплин инженерного характера исследовательскими контекстами, обеспечивая направленность образовательного процесса на усвоение и понимание ценности исследования в общей структуре ценностей.

Со смыслообразующими педагогическими возможностями соотносится аксиологический компонент. В процессе реализации смыслообразующих педагогических возможностей СКБ у их участников развивается чувство социальной ответственности, коллективизма, исследовательской этики, способности к креативному мышлению и инновационным подходам к решению инженерных задач. Они определяют необходимость реализации проектно-исследовательских технологий, обеспечивающие направленность образовательного процесса на усвоение и понимание ценности исследования в общей структуре ценностей.

С проектными педагогическими возможностями соотносится прагматический компонент, выполняющий преобразующую функцию в процессе создания образовательной среды научно-производственного характера.

Процессуальный блок модели характеризует используемые на всех этапах формирования

исследовательской культуры проблемно-поисковых, иммерсивных и групповых технологий обучения; средств (учебно-методическое обеспечение научно-исследовательской деятельности студентов, информационно-виртуальная поддержка) и сред (внутривузовская (аудиторные занятия, лаборатория медицинской физики, СНО, СКБ «№ 12.03.04», студенческое научное общество) внешняя (предприятия, заводы, лечебно-профилактические учреждения, научно-исследовательская практика) и виртуальная среда (ИАС ОГУ, веб-портал, виртуальная педагогическая студия)). Технологии, средства и среды реализуются поэтапно (организационно-пропедевтический, проектно-исследовательский и адаптивный этап).

Таким образом, предложенная модель формирования исследовательской культуры будущих инженеров в студенческом конструкторском бюро, базирующаяся на деятельностном (реализуемого с учетом принципов технологичности, научности и сотрудничества) и контекстном (реализуемого с учетом принципов профессиональной направленности, инновационности и непрерывности) подходе, структурно отражающая взаимосвязанные блоки (целевой, методологический, содержательный, процессуальный), реализуемые поэтапно (организационно-пропедевтический, проектно-исследовательский и адаптивный этап) с учетом предложенных организационно-педагогических условий, выступает организационным базисом реализации исследуемого процесса.

31.05.2024

Список литературы:

1. Белоновская, И.Д. Профессиональное саморазвитие личности как проблема современного образования [Электронный ресурс] / И.Д. Белоновская, В.В. Неволлина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 1-3 февр. 2017 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, 2017. – С. 2759-2765. – 7 с.
2. Демченко, З.А. Научно-исследовательская деятельность студентов современного университета и ценностное отношение к ней / З.А. Демченко, И.З. Сковородкина // Новое в психолого-педагогических исследованиях. – 2012. – № 4(28). – С. 78-90.
3. Жмудь, В.А. Современные проблемы высшего технического образования / В.А. Жмудь // Автоматика и программная инженерия. – 2021. – № 2(36). – С. 20-49.
4. Исаева, М.А. Метод моделирования и педагогическая наука / М.А. Исаева // Проблемы эффективного использования научного потенциала общества : сборник статей Международной научно-практической конференции, Пермь, 25 августа 2017 года. – Пермь: Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС», 2017. – С. 163-165.
5. Исследовательский потенциал студента: содержание конструкта и методика его оценки / Н.В. Бордовская, С.Н. Костромина, С.И. Розум, Н.Л. Москвичева // Психологический журнал. – 2017. – Т. 38, № 2. – С. 89-103.
6. Козырева, О.А. Педагогическое моделирование как конструкт теоретизации и научного поиска / О.А. Козырева // Вестник Нижневартговского государственного университета. – 2021. – № 1(53). – С. 88-94. – DOI 10.36906/2311-4444/21-1/12.
7. Котлярова, И.О. Метод моделирования в педагогических исследованиях: история развития и современное состояние / И.О. Котлярова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2019. – Т. 11, № 1. – С. 6-20. – DOI 10.14529/ped190101.

8. Кутепова, О.Е. Процессная модель формирования профессионального имиджа студента вуза в ценностно-ориентационной деятельности / О.Е. Кутепова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2023. – № 4(240). – С. 173-177. – DOI 10.25198/1814-6457-240-173.
9. Макарова, Т.В. Студенческое конструкторское бюро как профессиональный симбиоз преподавателя и студентов / Т.В. Макарова // Перспективные направления развития отечественных информационных технологий : материалы VIII межрегиональной научно-практической конф., Севастополь, 20–24 сентября 2022 года / Севастопольский государственный университет. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет», 2022. – С. 138-140.
10. Миронова, Т.П. Педагогическое моделирование как метод научного познания / Т.П. Миронова // Воспитание: региональный аспект. Проблемы, пути решения, опыт : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иркутск, 27–28 марта 2019 года. – Иркутск: Иркутский государственный университет, 2019. – С. 124-127.
11. Осипов, П.Н. Формирование исследовательской компетентности будущих инженеров в проектной деятельности / П.Н. Осипов, И.Н. Маршалова // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, № 16. – С. 194-197.
12. Петрунева, Р.М. В Инженеры я б пошёл? Или о проблеме выбора профессионального пути современными студентами (на примере ВолгГТУ) / Р.М. Петрунева, Н.А. Овчар // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2023. – № 4(240). – С. 202-209. – DOI 10.25198/1814-6457-240-202.
13. Разумнова, Е.А. Способы преодоления проблем современного высшего технического образования (на примере дисциплин инженерно-графического цикла) / Е.А. Разумнова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2023. – № 12-2. – С. 106-108.
14. Расковалова, О.С. Моделирование в педагогических исследованиях / О.С. Расковалова // Инновационные технологии педагогики и психологии : сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции, Хабаровск, 25 августа 2017 года. Том Выпуск II. – Хабаровск: Федеральный центр науки и образования Эвенсис, 2017. – С. 8-10.
15. Рустамов, Л.Х. Теоретические основы педагогического моделирования / Л.Х. Рустамов, Н.Р. Уматов // Наука и мир. – 2020. – № 2-2(78). – С. 59-62.
16. Трубенкова, С.Н. Процессная модель формирования маркетинговой компетентности руководителя общеобразовательной организации в формальном и неформальном образовании / С.Н. Трубенкова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2024. – № 1(241). – С. 131-136. – DOI 10.25198/1814-6457-241-131.
17. Хандримайлов, А.А. Исследование организационно-технологических рисков и ресурсов активизации проектной деятельности будущего инженера / А.А. Хандримайлов, И.Д. Белоновская, В.К. Воробьев, М.О. Журавлева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2023. – № 2(238). – С. 115-120. – DOI 10.25198/1814-6457-238-115.
18. Чарикова, И.Н. Процессная модель развития образовательной проектности будущих инженеров / И.Н. Чарикова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2020. – № 3(226). – С. 81-85. – DOI 10.25198/1814-6457-226-81.
19. Шимко, З.И. Метод моделирования в современной педагогической науке и образовательной практике / З.И. Шимко // Вестник Таганрогского государственного педагогического института. – 2006. – № 2. – С. 152-157.
20. Ядровская, М.В. Модели в педагогике / М.В. Ядровская // Вестник Томского государственного университета. – 2013 – № 366 – С. 139-143.

References:

1. Belonovskaya I.D. and Nevolina V.V. (2017) Professional self-development of personality as a problem of modern education. In: *University complex as a regional center of education, science and culture : materials of the All-Russian scientific method. Conf. [The University complex as a regional center of education, science and culture : materials of the All-Russian Scientific and Methodological Conference]*, Orenburg / Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Federation, Federal State budget.educated. the institution is higher. education «Orenburg State University», pp. 2759-2765 (In Russ).
2. Demchenko Z.A. and Skovorodkina I.Z. (2012). Scientific research activity of students of a modern university and value attitude to it. *New in psychological and pedagogical research*, No. 4(28), p. 78-90.
3. Zhmud V.A. (2021) Modern problems of higher technical education. *Automation and software engineering*, No. № 2(36), p. 20-49.
4. Isaeva M.A. (2017) Modeling method and pedagogical science. In: *Problems of effective use of scientific potential of society* : collection of articles of the International scientific and practical Conference, Perm / OMEGA SCIENCES Limited Liability Company, pp. 163-165 (In Russ).
5. Bordovskaya N.V., Kostromina S.N., Rozum S.I. and Moskvicheva N.L. (2017) The student's research potential: the content of the construct and the methodology of its assessment. *Psychological Journal*, Vol. 38, No. 2., pp. 89-103.
6. Kozyreva O.A. (2021) Pedagogical modeling as a construct of theorization and scientific search. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, № 1(53), pp. 88-94. DOI 10.36906/2311-4444/21-1/12.
7. Kotlyarova I.O. (2019) Modeling method in pedagogical research: the history of development and current state. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Education. Pedagogical sciences*, Vol. 11, No. 1., pp. 6-20. DOI 10.14529/ped190101.
8. Kutepova O.E. (2023) The process model of the formation of the professional image of a university student in value-oriented activity. *Vestnik of the Orenburg State University*, № 4(240), pp. 173-177 DOI 10.25198/1814-6457-240-173.
9. Makarova T.V. (2022) Student design bureau as a professional symbiosis of a teacher and students. In: *Promising directions for the development of domestic information technologies* : materials of the VIII Interregional Scientific and Practical Conference, Sevastopol. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Sevastopol State University», pp. 138-140. (In Russ).
10. Mironova T.P. (2019) Pedagogical modeling as a method of scientific cognition. In: *Education: a regional aspect. Problems, solutions, experience* : Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Irkutsk. Irkutsk State University, pp. 124-127 (In Russ).
11. Osipov P.N. and Marshalova I.N. (2013) Formation of research competence of future engineers in design activities. *Bulletin of the Kazan Technological University*, Vol. 16, No. 16, pp. 194-197.
12. Petruneva R.M. (2023) Would I go to Engineering? Or about the problem of choosing a professional path for modern students (on the example of VolgSTU). *Vestnik of the Orenburg State University*, № 4(240), pp. 202-209. DOI 10.25198/1814-6457-240-202.
13. Razumnova E.A. (2023) Ways to overcome the problems of modern higher technical education (on the example of disciplines of the engineering and graphic cycle). *Modern science: actual problems of theory and practice. Series: Humanities*, No. 12-2., pp. 106-108.
14. Raskovalova O.S. (2017) Modeling in pedagogical research. In: *Innovative technologies of pedagogy and psychology* : a collection of scientific papers based on the results of the international scientific and practical conference, Khabarovsk. Federal Center for Science and Education Evensis, pp. 8-10.
15. Rustamov L.H. (2020) Theoretical foundations of pedagogical modeling. *Nauka i mir*, № 2-2(78), Pp. 59-62.
16. Trubenkova S.N. (2024) A process model for the formation of marketing competence of the head of a general education organization in formal and non-formal education. *Vestnik of the Orenburg State University*, № 1(241), pp. 131-136. DOI 10.25198/1814-6457-241-131.

17. Khandrimailov A.A. (2023) Research of organizational and technological risks and resources for activating the design activity of a future engineer. *Vestnik of the Orenburg State University*, № 2(238), pp. 115-120. DOI 10.25198/1814-6457-238-115.
18. Charikova I.N. (2020) Process model for the development of educational design of future engineers. *Vestnik of the Orenburg State University*, № 3(226), pp. 81-85. DOI 10.25198/1814-6457-226-81.
19. Shimko Z.I. (2006) Modeling method in modern pedagogical science and educational practice. *Bulletin of the Taganrog State Pedagogical Institute*, No. 2, pp. 152-157.
20. Yadrovskaya M.V. (2013) Models in pedagogy. *Bulletin of Tomsk State University*, No. 366, pp. 139-143.

Сведения об авторах:

Бакаев Антон Алексеевич, преподаватель кафедры медико-биологической техники
Оренбургского государственного педагогического университета
E-mail: bakaev56@yandex.ru

460018, Оренбург, пр-т Победы 13, тел. +79867753944