

УДК 37

DOI: 10.34670/AR.2023.79.20.085

**Междисциплинарная интеграция
инженерной подготовки в условиях
инновационного и технического развития**

Александрова Лариса Николаевна

Кандидат технических наук, доцент,
Высшая школа промышленного и гражданского строительства,
Тихоокеанский государственный университет,
680000, Российская Федерация, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136;
e-mail: 000448@pnu.edu.ru

Калачева Татьяна Леонтьевна

Кандидат юридических наук, доцент,
Высшая школа частного права,
Тихоокеанский государственный университет,
680000, Российская Федерация, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136;
e-mail: 001183@pnu.edu.ru

Аннотация

В статье рассматриваются отдельные аспекты междисциплинарных связей в рамках образовательных траекторий инженерной подготовки студентов вузов. Обобщается опыт на примерах интеграции науки, образования, производства в условиях инновационного и технологического развития и перехода вузов России на новую модель образования. Обосновываются предпосылки необходимости междисциплинарных связей в процессе подготовки инженерных кадров в вузе, в частности интеграции фундаментальных научных знаний и практикоприменения в реальной производственной сфере деятельности. Методологическую основу исследования составили историко-правовой метод, раскрыты отдельные аспекты легитимации понятий, категорий, используемых в смежных областях (отраслях) знаний. Использование таких общих методов, как анализа, синтеза, системного метода, логического метода и других общих и частных методов исследования позволяет сделать вывод об их значимости в определении подходов, познании интеграционного механизма междисциплинарных связей в процессе инженерной подготовки. Результаты работы основаны на исследовании отдельных аспектов междисциплинарных связей, их значимости в процессе инженерной подготовки, ориентированной на разработку новых технологий, инновационной продукции с использованием охраняемых законом результатов интеллектуальной деятельности.

Для цитирования в научных исследованиях

Александрова Л.Н., Калачева Т.Л. Междисциплинарная интеграция инженерной подготовки в условиях инновационного и технического развития // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 11А. С. 625-631. DOI: 10.34670/AR.2023.79.20.085

Ключевые слова

Инженерная подготовка, междисциплинарность, базовое образование, специализированное высшее образование, федеральный образовательный стандарт, интеллектуальная собственность, цифровая трансформация, проектная деятельность, инновационные технологии, компетенции.

Введение

Стратегической задачей в современных социально-экономических условиях является ускорение технологического развития страны. Её решение возможно только путем интеграции науки, образования, производства. Одним из важнейших элементов интеграции является трансформация высшего инженерного образования. Внимание к инженерной подготовке связано не только с переходом на новую систему образования, но и с изменением технологической политики государства. В настоящее время технологическая политика государства определяет пути развития «ключевых отраслей экономики». [Герейханова, 2023, 2]. В основе трансформации высшего инженерного образования, как и в целом сферы образования, лежат принципы Конституции Российской Федерации. [Конституция Российской Федерации от 12.12.1993, 2021]. Уместно их напомнить. Основным законом гарантируется каждому право на образование. При этом формы образования, самообразования могут быть различными. Основными началами (принципами), закрепленными в Конституции Российской Федерации, являются гарантии свободы литературного, художественного, научного, технического и других видов творчества, преподавания. В общих положениях Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» они раскрыты. В нем же представлены определения понятий, дефиниций, категорий, используемых в данной сфере отношений [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ, 2023]. Не представляется возможным в рамках обозначенной темы раскрыть большую часть вопросов, связанных с трансформацией отношений в сфере высшего образования. Инженерное образование – это основа обеспечения технологического суверенитета. Следует отметить, что в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации выделена сфера научно-технологического развития.

Предпосылкой рассмотрения аспектов междисциплинарных связей в инженерной подготовке является динамичный выход из Болонской системы и переход вузов на новую систему образования с сентября 2025 года. Будем надеяться на то, что федеральные образовательные стандарты, образовательные программы обеспечат «гибкость» и сохранят общую основу образовательного процесса. Новая система уже реализована в ряде вузов страны. Решая задачи инженерной подготовки в современных условиях образовательных траекторий, необходимо расширить использование междисциплинарных методов, междисциплинарных связей, межотраслевые механизмы взаимодействия смежных наук, сфер производства. Междисциплинарные методы как таковые не являются новеллами. Исследование междисциплинарных методов как научного направления возникло в 60-х годах XX века и динамично развивается сегодня. Интерес к вопросам междисциплинарных связей подтверждается, например, программами подготовки специалистов в области педагогики, гуманитарных отраслей знаний. Мы обратили внимание только на одну публикацию, раскрывающую аспекты выбранной темы, и разделяем позицию автора, изложенную в ней. Профессор, доктор педагогических наук Н.П. Юдина выделяет по характеру оснований

педагогические прогнозы, к которым относят, в частности, «поисковые», исследовательские прогнозы [Юдина, 2018, 225-229] Научные, исследовательские методы прогнозирования, несомненно, являются основой разработки модулей, программ, отражающих междисциплинарные связи. Очевидна значимость этих вопросов в инженерной подготовке.

Инженерная подготовка сегодня направлена на решение задач, требующих объединения усилий и включения в учебный процесс научного сообщества, предприятий-работодателей, бизнеса в условиях реальной технологической инфраструктуры.

Авторы попытались определить формы и методы междисциплинарных связей на примере инженерной подготовки по направлению 21.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Защита в чрезвычайных ситуациях». Традиционная дисциплина – гидравлика, небольшой учебный курс. Представляется уместным отметить, что гидравлика как наука в историческом, да и в правовом аспектах вызывает интерес, и не меньший, чем междисциплинарные связи с математикой, физикой, химией, экологией. Очевидным является то факт, что без знания физико-математического аппарата не представляется возможным выполнение проектно-исследовательских, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, технологических работ. От инженерной подготовки зависит устойчивость объектов в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. Знание физических, химических процессов, гидродинамики, диагностики гидравлических систем оборудования, экологические процессы подтверждают необходимость интеграции и междисциплинарности науки, образования, производства. Определяющим должно быть, на наш взгляд, слово работодателя.

Основная часть

Междисциплинарный подход в инженерной подготовке ориентирует на сохранение фундаментальной основы, развитие динамичных форм и решение реальных задач. Вопросы междисциплинарности в инженерном образовании остаются актуальными, дискутируются в разных аспектах и на разных «площадках», форумах, конференциях. Так, особый интерес вызывает обзор различных точек зрения, суждений, представленных на сетевой конференции, посвященной вопросам междисциплинарности. До настоящего времени они остаются актуальными, открытыми для дискуссий [Иванов, Кайбияйнен, Галиханов, 2016, 149-160]

Новые Федеральные образовательные стандарты будут подготовлены к 1 сентября 2025 года. Но уже сегодня инновационные процессы, технологии завтрашнего дня направлены на осознание необходимости подготовки инженерных кадров, обладающих специальными познаниями. Проекты, стартапы уже вошли в студенческие аудитории. Необходимо отметить, что сегодня самый главный субъект происходящего процесса – студент проявляет интерес и стремление к развитию профессиональных компетенций, освоению дополнительных знаний, навыков. В чистом виде физики, химии, гидравлики, математики уже не осталось. Недостаточно быть специалистом в какой-то одной области знаний. Необходимы знания в смежных областях, что позволяет выпускникам инженерных направлений подготовки быть востребованными и конкурентоспособными [Мурашев, 2020, 72-78]. Междисциплинарность связей направлена на решение реальных задач. Подготовка будущих инженеров, технических специалистов и научных кадров для Дальнего Востока – это традиционная и одна из ключевых тем состоявшегося в октябре 2023 года VI Общероссийского Конгресса инженеров (г. Комсомольск-на-Амуре). На 18 дискуссионных площадках обсуждались вопросы импортонезависимости, технологического суверенитета, подготовки инженерных кадров, поддержки базисных

проектов в сфере технологий и инноваций, создания межвузовского кампуса как интегратора образовательного процесса в развитии высоких технологий.

Формы реализации междисциплинарных связей, интеграции в рамках образовательных программ выбирает вуз. Междисциплинарный подход допускает прямой, т.е. непосредственный перенос методов исследования из одной дисциплины в другую. Так, собственно, и появились «Биофизика», «Биоэкология», «Инновационный менеджмент» и т.д.

Междисциплинарный подход в аспекте инженерного образования предстоит еще открывать, сконцентрировать внимание на дополнительных профессиональных программах, установить взаимосвязь с правовым механизмом регулирования отношений. Так, неисчерпывающий перечень вопросов, связанных с защитой прав на результаты интеллектуальной деятельности. Это сфера патентного права, предмет регулирования – охраняемые законом права на изобретения, полезные модели, промышленные образцы. К ним можно добавить ноу-хау, программы для ЭВМ, базы данных и т.д. Очевидно значение этих объектов в разработке новых «прорывных технологий», их коммерциализации. Многоаспектность правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности (например, программы для ЭВМ, базы данных – объекты авторского права по нашему законодательству) является мотивацией к глубокому изучению правовых вопросов. По нашему мнению, явно недостаточно фрагментарного их рассмотрения в курсе правоведения. Например, представляется необходимой подготовка междисциплинарного (мультидисциплинарного) курса «Правовое обеспечение, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, технологических работ». Интерес к подрядным договорам, в том числе к проектным, изыскательским, не случаен. Они являются основой создания новых технических решений. Риски, ответственность, наличие частного и публичного интереса требуют не только профессионального навыка и компетенций, но и освоения соответствующих правовых институтов [Гражданский кодекс Российской Федерации, 2023].

Инновационные технологии в области техносферной безопасности, защищенные патентами, возникают не на пустом месте, а в процессе выполнения научных исследований, изучения информации, в том числе и патентных источников информации [Еренков, Галанина, 2018, 126-129]

На наш взгляд, обязательно освоение методики патентного поиска по отечественным и международным патентным базам. Информационный поиск, включающий и патентный, – это обязательная часть выпускной квалификационной работы, иной формы оценки знаний, выбираемой вузом. Здесь и проявляются междисциплинарные связи, умение их применить для других целей, в другой области, разработать и защитить охраняемые законом результаты интеллектуальной деятельности, что в конечном итоге несомненно, будет основой инновационной траектории развития производства.

Заключение

Резюмируя изложенное, авторы пришли к общему выводу: государство определяет основной вектор инженерного образования. Использование цифровых технологий, междисциплинарных связей зависит от вопросов отрасли и адекватных реальных проектов и образовательных программ.

Каждый новый день ставит перед нами новые задачи. Создаются научно-образовательные центры мирового уровня.

Внесены изменения в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». Позитивно оцениваются изменения, касающиеся целевого обучения. Накапливается опыт

работы в мультидисциплинарных командах. На региональной научно-практической конференции был представлен опыт работы команды над проектом цифровой онлайн-лаборатории [Хальзова, 2023, 95-101].

Актуализировался интерес к природоподобным технологиям, экологическим стандартам. Интеллектуальный потенциал инженерного сообщества направлен и на сферу обеспечения гармоничного баланса биосферы и техносферы. Самая главная компетенция – стремление и умение получать новые знания. Студенты в большинстве своем осознают, что на каждом этапе профессионального развития необходимо повышать свой уровень компетенции, осваивать новые знания.

Междисциплинарные связи позволяют сделать вывод о вовлечении в учебный процесс специалистов педагогов различных отраслей. Цифровые технологии, искусственный интеллект – «в помощь» на различных этапах разработки новых технологий, в поиске и анализе информации, в работе с массивами цифр и документации [Калачева, 2023, 32-35].

Изменение системы высшего образования направлено на решение задачи обеспечения технологического суверенитета. Она решается путем интеграции лучших практик советской системы образования и опыта, сформировавшегося в сегодняшних социально-экономических условиях. Не совсем верно говорить о суверенном образовании. Идеи витают в воздухе. Невозможно без интеграции того, что создано в мире. У нас есть огромный научный потенциал, обеспечивающий технологический суверенитет. Интеграция его с инженерной подготовкой в совокупности с междисциплинарным и межотраслевым подходом поможет создать новые виды продукции, инновационные технологии, осуществить процессы привлечения инвестиций в предприятия реального сектора экономики. Междисциплинарный вектор направлен на обеспечение технологического суверенитета страны, гармонизации частных и публичных интересов, создание соответствующей инфраструктуры в образовательной сфере.

Библиография

1. Герейханова А. Главы и статьи особой важности // Российская газета. 2023. № 252 (9197). С. 2.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации. Части первая, вторая, третья и четвертая. М.: Проспект, 2023. 768 с.
3. Еренков О.Ю., Галанина И.А. Инновационные направления развития технологического оборудования нефтеперерабатывающих производств // Сборник научных статей к 60-летию Тихоокеанского гос. ун-та «Научное обеспечение технического и социального развития Дальневосточного региона». Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2018. 234 с.
4. Иванов В.Г., Кайбияйнен А.А., Галиханов М.Ф. Междисциплинарность как вектор развития инженерного образования (обзор сетевой конференции) // Высшее образование в России. 2016. № 8-9 (204). С. 149-160.
5. Калачева Т.Л. Молодые кадры в сфере науки, образования, коммерциализации вузовских – инновационных технологий: роль педагога и наставника // Материалы VI региональной научно-практической конференции «Интеллектуальная собственность в инновационном развитии региона». Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2023. 103 с.
6. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 (в ред. от 04.06.2020). М.: Юрист, 2021. 64с.
7. Мурашев М.А. Становление вузовского сектора отечественной системы дополнительного образования (на примере инженерных вузов Дальнего Востока) // Сборник научных трудов «Основные тенденции государственного и общественного развития России: история и современность». Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2020. 123 с.
8. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в ред. от 04.08.2023) // Собрание законодательства РФ. 2023. № 32. Ст. 6211.
9. Хальзова Н.А. Опыт работы междисциплинарной команды над проектом «Цифровая онлайн-лаборатория STEAM» // Материалы VI региональной научно-практической конференции «Интеллектуальная собственность в инновационном развитии региона». Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2023. 103 с.
10. Юдина Н.П. Разработка содержания учебного курса на основе внутрипредметной интеграции дисциплины «Педагогика» // Сборник научных статей «Научное обеспечение технического и социального развития Дальневосточного региона». Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2018. 234 с.

Interdisciplinary integration of engineering training in the conditions of innovative and technical development

Larisa N. Aleksandrova

PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
Graduate School of Industrial and Civil Engineering,
Pacific State University,
680035, 136 Tikhookeanskaya st., Khabarovsk, Russian Federation;
e-mail: 000448@pnu.edu.ru

Tat'yana L. Kalacheva

PhD in Law, Associate Professor,
Higher School of Private Law,
Pacific State University,
680035, 136 Tikhookeanskaya st., Khabarovsk, Russian Federation;
e-mail: 001183@pnu.edu.ru

Abstract

The article discusses some aspects of interdisciplinary connections within the educational trajectories of engineering training of university students. The experience is summarized on the examples of the integration of science, education, production in the conditions of innovative and technological development and the transition of Russian universities to a new model of education. The prerequisites for the need for interdisciplinary connections in the process of training engineering personnel at the university are substantiated, in particular, the integration of fundamental scientific knowledge and practical application in the real industrial field of activity. The methodological basis of the study was the historical and legal method, certain aspects of the legitimization of concepts, categories used in related fields (branches) of knowledge are disclosed. The use of such general methods as analysis, synthesis, system method, logical method and other general and particular research methods allows us to conclude about their importance in determining approaches, cognition of the integration mechanism of interdisciplinary connections in the process of engineering training. The results of the work are based on the study of certain aspects of interdisciplinary connections, their significance in the process of engineering training focused on the development of new technologies, innovative products using legally protected results of intellectual activity.

For citation

Aleksandrova L.N., Kalacheva T.L. (2023) Mezhdistsiplinarnaya integratsiya inzhenernoi podgotovki v usloviyakh innovatsionnogo i tekhnicheskogo razvitiya [Interdisciplinary integration of engineering training in the conditions of innovative and technical development]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 13 (11A), pp. 625-631. DOI: 10.34670/AR.2023.79.20.085

Keywords

Engineering training, interdisciplinarity, basic education, specialized higher education, federal educational standard, intellectual property, digital transformation, project activities, innovative technologies, competencies.

References

1. Erenkov O.Yu., Galanina I.A. (2018) Innovatsionnye napravleniya razvitiya tekhnologicheskogo oborudovaniya neftepererabatyvayushchikh proizvodstv [Innovative directions for the development of technological equipment of oil refining plants]. In: *Sbornik nauchnykh statei k 60-letiyu Tikhoookeanskogo gos. un-ta «Nauchnoe obespechenie tekhnicheskogo i sotsial'nogo razvitiya Dal'nevostochnogo regiona»* [Collection of scientific articles "Scientific support of technical and social development of the Far Eastern region."]. Khabarovsk: Publishing House of Pacific State University.
2. Gereikhanova A. (2023) Glavy i stat'iosoboi vazhnosti [Chapters and articles of special importance]/. *Rossiiskaya gazeta* [Russian newspaper], 252 (9197), p. 2.
3. *Grazhdanskiy kodeks Rossiiskoi Federatsii. Chasti pervaya, vtoraya, tret'ya i chetvertaya* [Civil Code of the Russian Federation. Parts one, two, three and four] (2023). Moscow: Prospekt Publ.
4. Ivanov V.G., Kaibiyainen A.A., Galikhanov M.F. (2016) Mezhdistsiplinarnost' kak vektor razvitiya inzhenerenogo obrazovaniya (obzor setevoi konferentsii) [Interdisciplinarity as a vector for the development of engineering education (review of a network conference)]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia], 8-9 (204), pp. 149-160.
5. Kalacheva T.L. (2023) Molodye kadry v sfere nauki, obrazovaniya, kommertsializatsii vuzovskikh – innovatsionnykh tekhnologii: rol' pedagoga i nastavnika [Young personnel in the field of science, education, commercialization of university innovative technologies: the role of a teacher and mentor]. In: *Materialy VI regional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Intellektual'naya sobstvennost' v innovatsionnom razviti regiona»* [Proc. Conf. "Intellectual property in the innovative development of the region"]. Khabarovsk: Publishing House of Tomsk State University.
6. Khal'zova N.A. (2023) Opyt raboty mezhdistsiplinarnoi komandy nad proektom «Tsifrovaya onlain-laboratoriya STEAM» [Experience of an interdisciplinary team working on the "Digital Online STEAM Laboratory" project]. In: *Materialy VI regional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Intellektual'naya sobstvennost' v innovatsionnom razviti regiona»* [Proc. Conf. "Intellectual Property in the Innovative Development of the Region"]. Khabarovsk: Publishing House of Pacific State University.
7. *Konstitutsiya Rossiiskoi Federatsii ot 12.12.1993 (v red. ot 04.06.2020)* [Constitution of the Russian Federation of December 12, 1993 (as amended on June 4, 2020)] (2021). Moscow: Yurist Publ.
8. Murashev M.A. (2020) Stanovlenie vuzovskogo sektora otechestvennoi sistemy dopolnitel'nogo obrazovaniya (na primere inzhenernykh vuzov Dal'nego Vostoka) [Formation of the university sector of the domestic system of additional education (on the example of engineering universities of the Far East)]. In: *Sbornik nauchnykh trudov «Osnovnye tendentsii gosudarstvennogo i obshchestvennogo razvitiya Rossii: istoriya i sovremennost'»* [Collection of scientific works "Main trends of state and social development of Russia: history and modernity"]. Khabarovsk: Publishing House of Pacific State University.
9. Ob obrazovanii v Rossiiskoi Federatsii: feder. zakon ot 29.12.2012 № 273-FZ (v red. ot 04.08.2023) [On education in the Russian Federation: Federal Law of December 29, 2012 No. 273-FZ (as amended on August 4, 2023)] (2023). *Sobranie zakonodatel'stva RF. St. 6211* [Collection of legislation of the Russian Federation. Art. 6211], 32.
10. Yudina N.P. (2018) Razrabotka soderzhaniya uchebnogo kursa na osnove vnutripredmetnoi integratsii distsipliny «Pedagogika» [Development of the content of a training course based on intra-subject integration of the discipline "Pedagogy"]. In: *Sbornik nauchnykh statei «Nauchnoe obespechenie tekhnicheskogo i sotsial'nogo razvitiya Dal'nevostochnogo regiona»* [Collection of scientific articles "Scientific support of technical and social development of the Far Eastern region."]. Khabarovsk: Publishing House of Pacific State University.