

УДК 378.1:372.862
DOI 10.17513/snt.39767

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

¹Быков А.А., ²Киселева О.М., ¹Коротких А.А.

¹Филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске,
Смоленск, e-mail.: alex1by@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», Смоленск, e-mail.: foxy03@yandex.ru

В работе рассмотрены особенности формирования технической грамотности у студентов младших курсов технических направлений. Актуальность разработки данной педагогической системы технической подготовки объясняется тем, что в данный момент в нашей стране происходит бурное развитие промышленности, что требует технически высококвалифицированного инженерного персонала. Формирование технической грамотности на младших курсах позволит в ходе дальнейшего обучения сформировать техническую компетентность обучающихся и в итоге будет способствовать развитию высшей стадии технической культуры. Представлено содержание элективных курсов в рамках учебного плана ряда технических направлений, направленных на формирование технических навыков, необходимых для успешного освоения будущей специальности. В рамках исследования проведен анализ уровня технической грамотности у студентов первого курса ряда технических направлений, выявлены причины низкого уровня технической грамотности. В качестве экспериментальной базы по внедрению педагогической системы формирования технической грамотности использовались студенты трех технических направлений филиала ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске. Результаты педагогического эксперимента на различных группах студентов подтверждают эффективность созданной системы подготовки и возможность ее применения в других учебных заведениях.

Ключевые слова: педагогическая система, техническая грамотность, элективный курс, технические способности, методы обучения, образовательная среда

PEDAGOGICAL FEATURES OF THE SYSTEM OF FORMATION OF TECHNICAL LITERACY IN TECHNICAL DIRECTIONS STUDENTS

¹Bykov A.A., ²Kiseleva O.M., ¹Korotkikh A.A.

¹Branch of the National Research University Moscow Power Engineering Institute,
Smolensk, e-mail: alex1by@mail.ru;

²Smolensk State University, Smolensk, e-mail: foxy03@yandex.ru

The paper considers the features of the formation of technical literacy among students of junior courses in technical areas. The relevance of the development of this pedagogical system of technical training is explained by the fact that at the moment in our country there is a rapid development of industry, which requires technically highly qualified engineering personnel. The formation of technical literacy in the junior years will allow in the course of further education to form the technical competence of students, and as a result will contribute to the development of the highest stage of technical culture. The content of elective courses within the framework of the curriculum of a number of technical areas aimed at developing the technical skills necessary for the successful development of a future specialty is presented. As part of the study, an analysis was made of the level of technical literacy among first-year students in a number of technical areas, and the reasons for the low level of technical literacy were identified. As an experimental base for the introduction of a pedagogical system for the formation of technical literacy, students of three technical areas of the branch of the federal state budgetary educational institution of higher education «National Research University» MPEI in Smolensk were used. The results of the pedagogical experiment on various groups of students confirm the effectiveness of the created training system and the possibility of its application in other educational institutions.

Keywords: pedagogical system, technical literacy, elective course, technical abilities, teaching methods, educational environment

В настоящее время в нашей стране наблюдается бурное развитие промышленных предприятий, особенно в области микроэлектроники, машиностроения и транспорта, приборостроения, авиационной и ракетной техники, что в свою очередь приводит к развитию электроэнергетики и промышленного строительства. Развитие современного общества в Российской Федерации

характеризуется формированием технической интеллигенции, обуславливающей формирование технического общества [1]. Сложившаяся ситуация предъявляет высокие требования к современной технической подготовке будущих инженеров, как главной составляющей формирующегося технического общества. Компетентностная модель подготовки инженеров – это на-

укоемкая и педагогически обоснованная система, включающая в себя взаимодействующие элементы, отображающие область деятельности, используемые технологии, профессиональные и психологические характеристики субъекта [2].

Вопросами развития и формирования педагогических систем занимались такие ученые, как В.А. Слостенин, Л.Г. Чумак, Ю.К. Бабанский; Л.А. Беляева; Ю.П. Сокольников и многие другие [3]. В процессе проводимых исследований понятие педагогической системы было отделено от понятия педагогический процесс, а также определены основные компоненты данного понятия. Из различных педагогических систем наибольший интерес для нашего исследования представляют системы обучения. Под системой обучения понимается совокупность информационного наполнения, средств и методов передачи информации, методики закрепления навыков и умений у обучаемого для достижения конечной цели [4].

На сегодняшний день строго установленной модели педагогической системы формирования технической грамотности нет – каждый вуз ввиду разности взглядов на данную проблематику, такую систему формирует самостоятельно, а значит, и указывать на строгую стандартизацию современного образования в настоящее время не приходится [5].

В университеты приходят абитуриенты из разных школ области и даже из школ других регионов. В результате можно получить данные об общей ситуации уровня технической грамотности выпускников общеобразовательных школ. К сожалению, проведенный анализ показал низкий уровень технической грамотности студентов первого курса. Показатели технической подготовки обучающихся анализировались на основе выполнения лабораторных заданий по таким дисциплинам общеобразовательного курса, как физика, электротехника и информационные технологии. Оказалось, что около 92% студентов первого курса отличаются отсутствием технической грамотности. Например, на лабораторных занятиях по физике и электротехнике они не могли самостоятельно собрать электрическую схему и ждали помощи преподавателя или своих однокурсников, обладающих техническими навыками. При этом, несмотря на высокий уровень технических устройств современного общества, уровень технической грамотности современной молодежи оставляет желать лучшего. Такое состояние дел определяется, на наш взгляд, двумя основными факторами. Во-первых, в системе советского школьного образования были цен-

тры развития молодежи и многочисленные кружки любителей радиотехники, активно способствующие формированию технической грамотности. Во-вторых, проведенный анализ учебного процесса в школах и анкетирование среди студентов первого курса показали, что обучение таким дисциплинам, как физика и технология, которые составляют основу формирования технической грамотности, проводится чисто теоретически и в большинстве случаев потеряло практическую составляющую. На уроках физики практически не проводятся лабораторные работы, или их проведение носит формальный характер без сборки и настройки экспериментальной установки, кроме того, на уроках физики перестали проводиться интересные работы и занимательные опыты, которые безусловно формировали техническую грамотность обучающихся и интерес к технике в целом. Такая же ситуация сформировалась и на уроках технологии, на данном предмете, как сообщили студенты, многие вопросы рассматривались только теоретически без формирования практических навыков.

В результате большинство современных выпускников средней школы являются только потребителями современных технологий, но такой порядок вещей не будет способствовать техническому и инновационному прогрессу нашей страны. Поэтому необходимо формирование современной педагогической системы формирования технической грамотности обучающихся с целью развития индустриального общества в современной России.

Целью исследования является проверка эффективности разработанной педагогической системы формирования технической грамотности обучающихся младших курсов технических университетов.

Материалы и методы исследования

В научном исследовании применялись такие методы, как анализ научной и методической литературы; обобщение передового педагогического опыта; педагогический эксперимент.

Техническая грамотность является первоначальным уровнем технической культуры, но именно ее правильное формирование позволит в будущем сформировать техническое мировоззрение у будущего специалиста [6]. Техническая грамотность представляет совокупность знаний и умений, дающих возможность осваивать обычную и профессиональную технику с дальнейшим применением ее в своей жизни и профессиональной деятельности [7]. Наилучшее освоение техники возможно благо-

даря приобретению технического опыта, поэтому, разрабатывая систему формирования технической грамотности, необходимо наибольшее внимание уделить практическим навыкам работы с техникой [8]. Разработка данной системы невозможна в рамках одной учебной дисциплины и требует консолидации нескольких учебных курсов, внедрения специальных элективных курсов и изменения содержания ознакомительной практики, существующей в учебных планах данных направлений. В основу системы были включены такие дисциплины базового курса, как физика и электротехника, а также в учебный план были введены элективные курсы по экспериментальной физике и экспериментальной электротехнике, а также элективный курс по проектированию и пайке простейших электронных устройств. На ознакомительной практике производится обучение электросварке и работе с основными измерительными приборами, например для направлений «Электроника и наноэлектроника» и «Электроэнергетика и электротехника» это различные виды осциллографов, ваттметров, вольтметров и т.д., для направления «Строительство» – всевозможные виды теодолитов, нивелиров, дальнометров, трассоискателей и т.д.

Главной педагогической особенностью разработанной педагогической системы является переход от пассивного усвоения материала к продуктивной самостоятельной деятельности. Применение деятельностного подхода предполагает активное воздействие обучающегося на объект изучения, что реализуется в нашей системе с помощью моделирования реальной профессиональной деятельности. В структуре системы выделены образовательный, практический и мотивационный блоки.

В состав образовательного блока входят теоретические знания о наиболее распространенной технике, характерной для данного направления. Основу образовательного блока составляют различные типы лекций. Вводная лекция мотивирует обучающихся на изучение современной профессиональной техники, демонстрирует ее значимость и важность освоения. Учитывая склонность молодежи к материальному вознаграждению, основному мотиватору будущей профессиональной деятельности, указать уровень оплаты труда специалиста со знанием современной техники и без нее. На этих же лекциях преподаватель с помощью специально разработанной анкеты определяет уровень технической грамотности и готовности к освоению изучаемой техники. Вторым типом используемых лекций являются проблемные лекции,

значимость которых отмечается многими педагогами [8]. Проблемные лекции активизируют мотивационный компонент формирования технической грамотности. Третьим типом являются обобщающие лекции, главная задача которых – сконцентрировать наиболее важные теоретические знания об изучаемой технике. Четвертым типом лекций являются инструктивные лекции, с помощью которых преподаватель организует самостоятельную работу студентов по освоению техники и ориентирует их на творческие задания, определяющие главную цель созданной педагогической системы. Таким образом, лекционный курс является базовым для формирования технической грамотности.

Практический блок подразумевает получение практических навыков использования, выбора и адаптации техники в профессиональной деятельности. Первый уровень составляют практические занятия, на которых студенты выполняют задания под руководством преподавателя [9]. Таким образом, на таких занятиях они осваивают профессиональную и общеобразовательную технику и получают навыки работы с ней. Второй уровень предполагает выполнение практических заданий с применением различной техники, но в рамках базовых курсов обучения с преимущественно самостоятельностью студентов только под контролем преподавателей. Третий уровень подготовки практического блока предусматривает выполнение студентами на основе изученной техники творческих заданий, направленных на научно-исследовательское применение освоенного материала. При этом студенты могут разбиваться на творческие группы от 1 до 4 чел., но вклад в процесс должен давать каждый студент, что контролируется преподавателем через индивидуальные задания в коллективном проекте.

Мотивационный блок предполагает выявление готовности студентов к формированию технической грамотности и их мотивации к освоению современной техники. В основе мотивационного блока лежит креативно-деятельностный этап. На данном этапе происходит самостоятельное освоение техники с использованием соответствующей литературы с целью перевода техники в средство трудовой деятельности. Для этого на первом курсе обучения используется ознакомительная практика, в рамках которой выполняются задания, приближенные к будущей профессиональной деятельности. Например, студенты направления «Строительство» с помощью таких технических средств, как нивелир, те-

одолят, и различных лазерных дальнометров производят геодезические измерения местности и реальных строительных площадок, что демонстрирует необходимость знания профессиональной техники и знакомит студентов с одним из видов будущей деятельности. Как показал опыт такой деятельности, она существенно поднимает интерес к учебе и показывает связь учебы с предстоящей работой. Направление «Электроника и нанoeлектроника» с помощью современных технических средств проектирует различные виды электронных устройств и пытается спроектировать новые устройства, не имеющие аналогов и существенно облегчающие производственную и повседневную жизнь людей. Такая система подготовки формирует интерес обучающихся к современной технике, что способствует развитию технической грамотности на высоком уровне. При этом, несмотря на самостоятельность студентов на данном этапе, необходимо оказывать помощь студентам и контролировать их деятельность. Консультирование может носить индивидуальный или групповой характер [10]. В результате разработанная система формирования технической грамотности показала высокий уровень технической подготовки, что соответствует требованиям современного российского общества.

Результаты исследования и их обсуждение

Педагогический эксперимент по оценке эффективности разработанной системы

обучения проводился в течение трех лет на младших курсах смоленского филиала «МЭИ». В ходе эксперимента в нем приняли участие 1197 студентов первого и второго курсов. Первую группу составляли обучающиеся трех направлений «Электроника и нанoeлектроника», «Строительство» и «Электроэнергетика и электротехника». Для обучения данной группы использовалась разработанная система формирования технической грамотности. Вторую группу составляли обучающиеся таких направлений, как «Технологические машины и оборудование», «Теплоэнергетика и теплотехника» и «Информатика и вычислительная техника». В них обучения проводилось по стандартной программе.

На констатирующем этапе эксперимента проводилось анкетирование обучающихся, тестирование и выполнение простейших технических заданий, таких как, например, сборка простейших физических и электротехнических схем, работа с персональным компьютером, применение простейших измерительных устройств. Разработанные задания и тесты, проверявшие уровень технической грамотности, не выходили за пределы школьного курса. Результаты данного этапа эксперимента были обезличены и никак не указывали на направление обучения, исключая тем самым более высокий уровень школьной подготовки, который характерен для поступающих на направление «Информатика и вычислительная техника». Результаты констатирующего эксперимента представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты констатирующего этапа эксперимента

Год набора	Низкий уровень	Средний уровень	Уровень выше среднего	Высокий уровень
Студенты 1 курса				
Набор 2020 г.	277	27	3	0
Набор 2021 г.	455	38	2	0
Набор 2022 г.	359	34	2	0

Таблица 2

Результаты формирующего этапа эксперимента (контрольная группа)

Год набора	Низкий уровень	Средний уровень	Уровень выше среднего	Высокий уровень
Студенты 1 курса				
Набор 2020 г.	96	38	16	0
Набор 2021 г.	192	35	14	0
Набор 2022 г.	131	43	21	0

Таблица 3

Результаты формирующего этапа эксперимента (экспериментальная группа)

Год набора	Низкий уровень	Средний уровень	Уровень выше среднего	Высокий уровень
Студенты 1 курса				
Набор 2020 г.	17	29	70	41
Набор 2021 г.	21	32	119	82
Набор 2022 г.	15	28	79	78

Для проверки эффективности разработанной системы формирования технической грамотности был проведен формирующий этап эксперимента. В ходе формирующего этапа были выделены две группы испытуемых – экспериментальная и контрольная. В контрольной группе обучение и формирование технической грамотности осуществлялось по стандартному учебному плану на основе существующей педагогической системы. Экспериментальная группа проходила подготовку по разработанной системе. Результаты формирующего этапа представлены в табл. 2 и 3.

Анализ экспериментальных данных показал, что существующая методика подготовки практически не формирует техническую грамотность обучающихся, а разработанная система обладает высокими параметрами формирования требуемого качества. Благодаря использованию данной системы удалось у большинства студентов сформировать высокий уровень и уровень выше среднего технической грамотности, а низкий уровень остался у незначительной части студентов. Более того, дальнейшее наблюдение продемонстрировало, что в группах, в которых применялась разработанная система, процент отчисленных студентов был на 40–50% ниже, чем в группах с обычной методикой обучения. Студенты экспериментальной группы активно стали участвовать в различных технических конкурсах и студенческих конференциях, что говорит не только об их высокой технической грамотности, но и значительному росту интереса к технике и всем, что с ней связано.

Заключение

Таким образом, результаты педагогического исследования демонстрируют необходимость разработки системы формирования технической грамотности в связи с ее низким уровнем и несоответствия требованиям современного общества. Созданная система формирования технической грамотности перевела уровень профессиональных знаний и умений на более высокую ступень развития. Обучающиеся, сталкиваясь с новой

техникой, не испытывают страха перед ней и стараются самостоятельно разобраться в ее функционировании. Педагогическая система способствует не только развитию базовых технических знаний и умений, но и формированию базы для решения технических задач более высокого уровня сложности. Система стимулирует развитие интереса к технике, а тем самым и интереса к своей будущей профессии, что является одной из главных задач любой системы обучения. В результате разработанная система обеспечивает всестороннее развитие технической грамотности, что в дальнейшем создает базу для формирования технической образованности, компетентности и культуры.

Список литературы

1. Быков А.А., Киселева О.М. Педагогические аспекты системы начального этапа формирования технической компетентности у учащихся технических специальностей // Современные наукоемкие технологии. 2017. № 5. С. 94–98.
2. Быков А.А., Тимофеева Н.М. Особенности формирования информационной компетентности студентов строительных специальностей на базе подготовки в классическом университете // Фундаментальные исследования. 2014. № 5–2. С. 341–344.
3. Головлева С.М. Развитие представлений о педагогических системах // Отечественная и зарубежная педагогика. 2020. Т. 1, № 2 (66). С. 62–77.
4. Хачатурова С.С. Обучающие системы в образовании // Международный журнал экспериментального образования. 2017. № 3–2. С. 188–189.
5. Цеханович Д.Б., Шевченко Д.С. Становление педагогической системы современного вуза // Образование и воспитание. 2021. № 5 (36). С. 91–97.
6. Киселева О.М., Тимофеева Н.М., Быков А.А. Особенности формирования технической культуры у учителей различных педагогических специальностей // Концепт. 2013. № 8. С. 11–15.
7. Коломеец Н.В. Компетенции технических работников: историческое развитие и современное состояние // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. 2018. № 2 (62). С. 99–109.
8. Тимофеева Н.М. Оценка качества электронного обучения и возможности его повышения // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 4.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31855> (дата обращения: 23.03.2023).
9. Козлов С.В., Шкуратова А.А. Особенности мониторинга образовательного пространства с использованием новых информационных технологий // Системы компьютерной математики и их приложения. 2020. № 21. С. 393–399.
10. Nauryzbaeva G.K., Revalde G.V. Development of technical competence of undergraduate students // Journal of Educational Sciences. 2019. Vol. 61, Is. 4. P. 47–53.