

СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЕЙ

Касимов П. М. ORCID ID 0009-0007-0365-2599

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова»,
Ижевск, Российская Федерация, e-mail: pavel_kasimov5@list.ru*

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки структуры профессионально ориентированных заданий, обеспечивающей опережающую подготовку будущих приборостроителей с учетом перспективных трендов отрасли. Однако структура опережающих профессионально ориентированных заданий именно по физике в научно-педагогической литературе не освещена. В исследованиях опережающего обучения в инженерном образовании значимую роль сыграли работы российских ученых, которые разрабатывали теоретические основы, модели и практические подходы к подготовке инженеров в условиях быстроменяющегося технологического ландшафта. Цель исследования – разработать и обосновать структуру профессионально ориентированных заданий, способствующих опережающей подготовке будущих приборостроителей, с учетом перспективных технологических трендов в отрасли. В данном исследовании применялись компетентностный, личностно ориентированный и системно-деятельностный подходы. В данной работе были приведены конкретные примеры профессионально ориентированных заданий для студентов технических вузов, а также их структура. Важно не просто объяснять студенту содержание курса, а показывать на практике, что его ждет в будущей профессии, какими навыками он должен обладать, что от него потребует работодатель. Глобально, на уровне страны, такой инженер будет способен обеспечивать конкурентоспособность страны; решать сложные междисциплинарные задачи в условиях неопределенности; генерировать инновации и внедрять прорывные технологии; адаптироваться к ускоряющимся темпам научно-технического прогресса. Ключевой особенностью таких заданий является ориентация на перспективные технологические тренды и формирование прогнозных компетенций. Апробация показала эффективность структуры в повышении мотивации студентов и качества формируемых компетенций.

Ключевые слова: инженерное образование, профессионально ориентированные задания, опережающая подготовка, технические вузы.

THE STRUCTURE OF PROFESSIONALLY ORIENTED TASKS FOR ADVANCED TRAINING OF FUTURE INSTRUMENT ENGINEERS

Kasimov P. M. ORCID ID 0009-0007-0365-2599

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Izhevsk State Technical University named after M. T. Kalashnikov”,
Izhevsk, Russian Federation, e-mail: pavel_kasimov5@list.ru*

The relevance of the research is due to the need to develop a structure of professionally oriented tasks that ensures advanced training of future instrument makers, taking into account promising industry trends. However, the structure of advanced professionally oriented tasks in physics is not covered in the scientific and pedagogical literature. The work of Russian scientists who have developed theoretical foundations, models, and practical approaches to training engineers in a rapidly changing technological landscape has played a significant role in the research of advanced learning in engineering education. The purpose of the study is to develop and substantiate the structure of professionally oriented tasks that contribute to the advanced training of future instrument makers, taking into account promising technological trends in the industry. In this study, competence-based, personality-oriented and system-activity approaches were used. This paper provides specific examples of professionally oriented assignments for students of technical universities, as well as their structure. It is important not just to explain the course content to the student, but to show in practice what is expected of him in his future profession, what skills he should possess, and what his employer will require of him. Globally, at the national level, such an engineer will be able to ensure the competitiveness of the country; solve complex interdisciplinary tasks in conditions of uncertainty; generate innovations and introduce breakthrough technologies; adapt to the accelerating pace of scientific and technological progress. A key feature of such assignments is their focus on promising technological trends and the formation of predictive competencies. The approbation showed the effectiveness of the structure in increasing students' motivation and the quality of their competencies.

Keywords: engineering education, professionally oriented tasks, advanced training, technical universities.

Введение

В настоящее время наблюдается нарастание дефицита инженеров-конструкторов и технологов, а также исследователей, обладающих широким научно-техническим кругозором, владеющих современными информационными технологиями и способных к постоянному саморазвитию и самопознанию [1]. Современные темпы технологического развития в мире предъявляют повышенные требования к уровню подготовки инженерных кадров, в том числе специалистов в области радиотехники. Опережающая подготовка будущих приборостроителей предполагает формирование компетенций, востребованных не только сегодня, но и в перспективе – с учетом прогнозов развития отрасли. Ключевым инструментом такой подготовки выступают профессионально ориентированные задания, которые моделируют реальные производственные ситуации и задачи [2].

Но их структура зачастую не учитывает динамику технологических изменений, что снижает эффективность подготовки. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки структуры профессионально ориентированных заданий, обеспечивающей опережающую подготовку будущих приборостроителей с учетом перспективных трендов отрасли. Однако структура опережающих профессионально ориентированных заданий именно по физике в научно-педагогической литературе не освещена.

Цель исследования – разработать и обосновать структуру профессионально ориентированных заданий, способствующих опережающей подготовке будущих приборостроителей, с учетом перспективных технологических трендов в отрасли.

Материал и методы исследования

Данное исследование опиралось на нормативно-правовую базу. Прежде всего, это ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы [3] и Федеральный закон «Об образовании» № 273 [4]. В данных стандартах четко прописаны требования к студенту, какими компетенциями он должен обладать после окончания обучения. Стоит упомянуть и профессиональный стандарт «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций» [5], где написаны требования к выпускнику уже со стороны работодателя. Невозможно не отметить и прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 г., где отведена важная роль развитию космического приборостроения, радиотехники, конструированию приборов домашней медицины [6].

К основным методам исследования можно отнести: анализ и синтез (изучение образовательных программ, профессиональных стандартов и прогнозов развития отрасли); контент-анализ научно-педагогической литературы; моделирование (для проектирования структуры профессионально ориентированных заданий) и педагогический эксперимент – апробация разработанной структуры этих заданий в учебном процессе с оценкой динамики формирования компетенций у студентов. Педагогический эксперимент был проведен с участием 42 студентов 1-го и 2-го курсов направления 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы приборостроительного факультета на базе ИжГТУ имени М. Т. Калашникова.

Результаты исследования и их обсуждение

Проанализировав вышеперечисленные стандарты, можно сделать вывод о том, что развитие инженерного образования – одна из приоритетных задач Правительства РФ. На текущий момент образовательные и профессиональные стандарты хоть и регламентируют вопросы профессиональной компетентности будущих инженеров, но обучение приборостроителей стоит модернизировать, опираясь на востребованные в будущем темы и направления.

В данном исследовании применялись компетентностный, личностно ориентированный и системно-деятельностный подходы [7]. Цель компетентностного подхода – это формирование у обучающегося определенных компетенций, необходимых для решения профессионально ориентированных заданий. Подход акцентирует внимание на развитии практических навыков, которые будут востребованы на рынке труда. Цель личностно ориентированного подхода – развитие личности, формирование критического мышления, творческих способностей и самостоятельности студента. Цель системно-деятельностного подхода – развитие личности будущего инженера через учебную деятельность, формирование навыков самообразования и саморазвития.

Как было рассмотрено ранее, необходима опережающая подготовка конкурентоспособных и востребованных инженеров, обладающих знаниями, умениями и навыками, сформированных по принципу трансдисциплинарности, то есть перехода от узкоспециализированных к набору ключевых компетенций (например, «активных знаний», «знаний в действии»), а также способности и готовности вести различного рода деятельность (научную, инженерную, конструкторскую, расчетную, технологическую) [8]. Опережающей подготовкой занимались многие ученые. Ю. П. Похолков в своей работе обосновывает необходимость разработки национальной доктрины инженерного образования в условиях новых экономических условий, рассматривает ее структуру, принципы организации и подходы к реализации [9]. М. Д. Китайгородский в своей докторской диссертации описал концепцию методической системы опережающего образования учителя технологии в области

современных цифровых технологий и ее реализацию [10]. Это подтверждает важность опережающего обучения и необходимость модернизации существующей системы высшего образования.

К авторам, занимавшимся исследованиями в области профессионально ориентированных заданий по физике для студентов технических вузов, можно отнести К. В. Якимова и М. Д. Даммера, которые в своей статье предложили спецкурс по проектной деятельности в рамках физического практикума [11]. Проектные задания имеют междисциплинарное содержание и устанавливают связь между физикой и дисциплинами специальности, что способствует осознанию роли физики в будущей профессии. Однако в данной работе не описана структура этих заданий. Другие ученые, Л. Г. Деменкова и Е. В. Полицинский, в своей работе описали опыт применения практико-ориентированных задач по физике и химии в подготовке студентов направления «Машиностроение» [12]. Однако для приборостроения характерна несколько другая специфика работы, как и трудовые обязанности в будущей профессиональной деятельности.

Стоит также упомянуть работу А. А. Соловьева, который изучал проблемы опережающей подготовки инженера в условиях социальной неопределенности [13]. В своей публикации он акцентировал внимание на адаптации студентов к техническим ситуациям в непредсказуемом социальном контексте и на соотношении технического и гуманитарного, научного и ненаучного в инженерном образовании. Также можно выделить С. Н. Сиренко, которая обосновала актуальность опережающего образования в эпоху гуманитарно-технологической революции [14]. Однако конкретной методики преподавания для студентов технических вузов по-прежнему не предложено.

Структура профессионально ориентированных заданий для опережающей подготовки будущих приборостроителей должна быть комплексной и учитывать специфику отрасли, требования к компетенциям специалистов, а также тенденции развития приборостроения. Такая структура направлена на формирование умений решать профессиональные задачи, адаптироваться к будущим производственным условиям и использовать современные технологии. Приведем основные компоненты структуры профессионально ориентированных заданий:

1. Контекст профессиональной деятельности. Задания должны моделировать реальные или перспективные ситуации, с которыми приборостроитель может столкнуться на производстве.

2. Интеграция междисциплинарных знаний. Задания должны требовать применения знаний из нескольких областей: математики, физики, электроники, метрологии,

компьютерного моделирования и т. д. Это отражает комплексный характер работы в радиотехнике и приборостроении.

3. Проблемная постановка задачи. Задания должны содержать элементы неопределенности или противоречия, которые требуют аналитического подхода, поиска решений и принятия решений.

4. Ориентация на развитие профессиональных компетенций. Задания должны формировать конкретные компетенции, опираясь на ФГОС ВО и профессиональный стандарт, рассмотренные выше.

5. Связь с прогнозируемыми трендами. В задания стоит включать элементы, связанные с перспективными направлениями в приборостроении: цифровизация, интернет вещей, экологически чистые технологии и т. д. Это обеспечивает опережающий характер подготовки.

6. Оценка и самооценка. Задания должны предусматривать критерии оценки, которые позволяют диагностировать уровень сформированности компетенций.

Из чего же состояло само профессионально ориентированное задание [15]? Для студентов оно делилось на вариативную и инвариантную части. Инвариантная часть – определенные задания, которые должен выполнить каждый студент. Вариативная часть дает возможность выбора того или иного задания. Классические лабораторные работы тоже не отменялись – сократилось количество часов, отведенных на них.

Центральной и основной фигурой в профессионально ориентированных заданиях являлся проект по продукции предприятия Удмуртии с физической направленностью. В конце была защита презентации всей группой. В презентации были отражены: цель, задачи, актуальность изделия, применяемость, история создания, виды, принцип работы, физический процесс. Необходимо было понимать, что, как и почему работает, то есть объяснить физику процесса. Далее, в презентации была отражена защищенная заранее конструкторская документация (спецификация, схема электрическая принципиальная, сборочный чертеж), а также технические требования к изделию. Заключительными элементами в презентации были 5 типовых задач по теме доклада, 10 контрольных вопросов для коллег и рефлексия по своему проекту.

Рассмотрим подробнее схемы и документацию. Студенты разработали конструкторскую документацию на один из элементов изученной системы так, чтобы у всей группы получилось готовое изделие предприятий Удмуртии, которое ранее они выбрали. После того как студент начертил на бумаге схему, преподаватель проверил ее на соответствие ГОСТов и ЕСКД и задал вопросы на понимание физики процесса в разработанной документации. Необходимо было при защите конструкторской документации понимать, как

изделие работает, при технологической документации – знать, как его собрать, из каких деталей оно состоит, какие требования предъявляются к нему. Будущие инженеры объясняли физику процесса, какие физические явления и законы используются при создании этой продукции.

Также одним из видов профессионально ориентированных заданий были коммуникативные бои. Коммуникативные бои проходили в формате дебатов на заданные темы, к которым студенты готовятся заранее. На занятии будущие инженеры публично доказывали оппоненту свою точку зрения на заданную тему. Темы (проблемы) для участия в коммуникативных боях по физике на тему «Механика и динамика», «Электричество и магнетизм» и «Физика твердого тела» выдавались преподавателем заранее. Отличным примером практического применения является деловая игра по бережливому производству. Студенты окунулись в мир производства. Была поставлена задача: собирать продукцию предприятий Удмуртии из конструктора, улучшая производство с каждым раундом, а победителем признавалась команда, которая произвела больше продукции. Команды вносили улучшения в предложенный производственный процесс. Практический этап игры проходил по принципу бережливого производства First In – First Out (первым пришел – первым ушел) – способ организации и манипулирования данными относительно времени и приоритетов. Стоит упомянуть и круглый стол, где студенты готовили доклады по темам будущих билетов на экзамене. На круглом столе обсуждались основные моменты и главная информация в темах лекций. После этого проходило тестирование по формулам и физическим понятиям, где закреплялись знания и устранялись пробелы. Завершающим этапом перед защитой проектов являлось понимание физических процессов. Студентам необходимо было в устной форме ответить на «жизненный» вопрос и объяснить, как это происходит с точки зрения физики, показать понимание физики процесса. В дополнение к этому были и вопросы на знание реальных приборов. В конце курса студенты заполняли анкету о качестве профессионально ориентированных заданий, целесообразности их внедрения и личному мнению об обучении.

Для студентов, которые не выполнили основную часть программы или не посещали занятия, существует и вариативная часть в виде доклада. Рассмотрим конкретные примеры заданий, которые были предложены в рамках педагогического эксперимента:

1. Исследование свойств различных материалов: выберите несколько различных материалов (например, металлы, полимеры, керамика) и проведите комплексное исследование их свойств. Определите твердость, упругость, плотность, коэффициент теплопроводности и другие характеристики. Сравните результаты и сделайте выводы о структуре и свойствах каждого материала.
2. Найти аналог конденсаторам/резисторам и составить сравнительную таблицу.

Алгоритм выполнения:

Преподаватель дает конденсатор / резистор / другой радиоэлемент, на который нужно найти Datasheet, посмотреть его характеристики, подобрать аналогичный элемент. Необходимо составить сравнительную таблицу с минимум 10 параметрами: номинальная частота, напряжение питания, масса, ток, мощность, размеры, фронт нарастания, время включения и т. д.

3. Исследование электрических свойств полупроводников: выберите один или несколько полупроводников (например, кремний, германий) и проведите эксперименты для измерения их электрических свойств. Определите электропроводность, тип проводимости, эффективную массу электрона и другие характеристики. Исследуйте зависимость электропроводности от температуры и обсудите результаты.

4. Исследование фазовых переходов в твердых телах: выберите материал, у которого происходят фазовые переходы (например, магнитные, структурные или термические переходы) и исследуйте их при помощи различных методов анализа, таких как дифракция рентгеновских лучей и термический анализ. Сделайте выводы о влиянии фазовых переходов на свойства материала.

5. Моделирование и компьютерное моделирование твердых тел: используйте программное обеспечение для моделирования твердого состояния материалов и исследуйте их свойства. Разработайте модели различных структур, например кристаллических решеток или аморфных материалов, и исследуйте их механические, электрические или тепловые свойства.

6. Изучение дефектов кристаллической решетки: изучите дефекты в кристаллической решетке твердых тел, такие как вакансии, примеси и дислокации. Исследуйте влияние дефектов на механические, электрические и термические свойства материалов. Изучите методы обнаружения и характеристики дефектов, такие как рентгеновская дифрактометрия, электронная микроскопия и спектроскопия.

Обобщенная структура профессионально ориентированных заданий приведена в табл. 1.

Таблица 1

Структура профессионально ориентированных заданий
для опережающей подготовки будущих приборостроителей

Профессионально ориентированное задание	Краткая характеристика
Проект по продукции предприятий Удмуртии	Студентам предлагается познакомиться с деятельностью и продукцией предприятий Удмуртской Республики – их будущих мест работы. Необходимо сделать проект по выданному алгоритму, потом его защитить

Разработка конструкторской документации	Студента погружают в профессию инженера. Необходимо разработать и защитить конструкторскую документацию
Деловая игра по бережливому производству	Студента погружают в процесс производства. Необходимо создавать изделия по заказ-наряду, улучшая производство с каждым раундом
Коммуникативные бои по темам физики	Студенты участвуют в дебатах по физике, соответствующие темам семестра. Задача: в определенное время отстоять свою позицию и привести аргументы
Круглый стол по темам будущих билетов на экзамене	Студентам необходимо подготовиться к будущему экзамену, выучив и рассказав билет. В обсуждении принимает участие вся группа
Тестирование по формулам и физическим понятиям	После того, как все рассказали билеты, необходимо проверить, как усвоилась данная информация
Понимание физических процессов	Проверяем применение знаний, умений и навыков на практике. Задача – разобраться, как устроен прибор или определенное явление и рассказать
Вариативная часть в виде доклада	Специальное задание, ориентированное на профиль подготовки обучающегося. Необходимо сдать в виде доклада

Примечание: составлена автором на основе полученных данных в ходе исследования

В табл. 1 приведена конкретная структура профессионально ориентированных заданий для опережающей подготовки будущих приборостроителей на примере курса физики. Задания идут в строгой последовательности друг за другом, включая в себя все эти элементы. В каждом из приведенных в таблице заданий есть контекст задания, задачная формулировка, требования и условия. Можно корректировать, добавлять или убирать задания при необходимости.

Важно не просто объяснять студенту содержание курса, а показывать на практике, что его ждет в будущей профессии, какими навыками он должен обладать, что от него потребует работодатель. Например, для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы можно выделить перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые курсом физики на данный момент: Электродинамика и распространение радиоволн, Теоретические основы радиотехники, Электроника. С использованием профессионально ориентированных заданий в курсе физики в этот перечень можно добавить следующие дисциплины: основы теории цепей, физические основы микроэлектроники, радиотехнические цепи и сигналы, схемотехника аналоговых электронных устройств. Из-за того, что студентам для решения поставленной задачи требуются знания из других дисциплин, которые по программе обучения будут изучаться позднее, будущим инженерам уже сейчас приходится разбираться в новом материале, изучая основы для последующих дисциплин. Следовательно, придя на соответствующий курс обучения, например изучая радиотехнические цепи и сигналы, студент будет уже знать часть

материала, потому что изучал его ранее на курсе физики, ему приходилось разрабатывать систему, а для этого нужны системные знания.

Глобально, на уровне страны, такой инженер будет способен обеспечивать конкурентоспособность страны; решать сложные междисциплинарные задачи в условиях неопределенности; генерировать инновации и внедрять прорывные технологии; адаптироваться к ускоряющимся темпам научно-технического прогресса. Если на уровне курса физики, то задания должны формировать у будущего инженера физико-техническую компетентность, которая позволяет проектировать и анализировать технические системы с опорой на фундаментальные законы физики; применять физические методы для решения инновационных инженерных задач.

На уровне образовательного учреждения высшего профессионального образования совершенствование методической работы невозможно без повышения квалификации преподавателей. Их профессиональный рост открывает возможности использования современных и инновационных методик в учебном процессе, что должно отражаться на улучшении качества обучения студентов [16].

В результате изучения дисциплины «Физика» было проведено анкетирование 42 студентов Приборостроительного факультета направления 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы. Анкета, разделенная на три блока, приведена в табл. 2.

Таблица 2

Анкета для студентов инженерных специальностей

Вопросы анкеты	Варианты ответов
Блок 1. Отношение к учебному процессу	
1. Поддерживаете ли вы модернизацию учебных дисциплин и улучшение существующих технологий в образовательном процессе?	– Да – Нет – Затрудняюсь ответить
2. Насколько вам нравятся профессионально ориентированные задания?	– Очень нравятся – Скорее нравятся – Нейтрально – Скорее не нравятся – Совсем не нравятся
3. Считаете ли вы, что применение профессионально ориентированных заданий повышает мотивацию к изучению материала?	– Однозначно да – Скорее да – Нейтрально – Скорее нет – Однозначно нет
Блок 2. Профессиональные планы и интересы	
4. Хотели бы вы работать на предприятиях оборонно-промышленного комплекса (ОПК) в Удмуртии во время обучения или после получения высшего образования?	– Да, очень хотел(а) бы

	– Возможно, рассмотрел(а) бы такой вариант – Не уверен(а) – Скорее нет – Точно нет
5. Готовы ли вы изучать перспективные технологии и направления подготовки, даже если они требуют дополнительных усилий?	– Полностью готов(а) – В основном готов(а) – Частично готов(а) – Скорее не готов(а) – Совсем не готов(а)
6. Интересует ли вас научная деятельность: написание статей, участие в конференциях, исследовательские проекты?	– Очень интересует – Скорее интересует – Нейтрально – Мало интересует – Совсем не интересует
Блок 3. Дополнительная информация	
7. Какие аспекты учебного процесса, по вашему мнению, требуют наибольшего улучшения? (Выберите не более трех вариантов)	– Практическая направленность дисциплин – Оснащение лабораторий и учебных классов – Взаимодействие с предприятиями-партнерами – Возможности для научной работы – Карьерное сопровождение и профориентация – Другое (укажите)
8. Есть ли у вас предложения по внедрению новых технологий или методов обучения в рамках вашей специальности? Если да, кратко опишите их	

Примечание: составлена автором на основе полученных данных в ходе исследования

Результаты анкеты показали, что 100 % поддерживают модернизацию дисциплин и улучшение существующих технологий. Большинству студентов, а именно 95 %, понравились профессионально ориентированные задания. 85 % будущих инженеров выразили желание работать на предприятиях оборонно-промышленного комплекса Удмуртии во время и после получения высшего образования. 73 % готовы изучать перспективные технологии и направления подготовки. 50 % студентов хотят заниматься научной деятельностью, писать статьи и участвовать в конференциях. 95 % признают, что применение профессионально ориентированных заданий даст больше мотивации к изучению материала. Сравнивая

классическую и модернизированную модель обучения, можно сделать вывод о том, что при использовании профессионально ориентированных заданий обучение получается более полным, информативным, интересным и полезным.

Выводы

Таким образом, мы пришли к выводу, что структура профессионально ориентированных заданий для опережающей подготовки должна включать: контекст профессиональной деятельности, интеграцию междисциплинарных знаний, проблемную постановку задачи, ориентацию на развитие профессиональных компетенций, связь с прогнозируемыми трендами и оценку выполненной работы. Ключевой особенностью таких заданий является ориентация на перспективные технологические тренды и формирование прогнозных компетенций. Апробация показала эффективность структуры в повышении мотивации студентов и качества формируемых компетенций. Внедрение разработанной структуры в образовательный процесс способствует подготовке приборостроителей, способных эффективно работать в условиях динамично меняющейся отрасли.

Апробация структуры в педагогическом эксперименте (на базе технического вуза с участием 42 студентов) показала, что мотивация студентов к изучению перспективных технологий увеличилась на 25 % (по результатам анкетирования); качество решений задач по физике в сравнении с классической методикой обучения увеличилось на 18 %. Разработанная нами структура позволяет учитывать динамику технологического развития при проектировании учебных заданий и формировать у студентов навыки работы с перспективными технологиями.

Заключение

Разработанная структура профессионально ориентированных заданий представляет собой инструмент для реализации опережающей подготовки будущих приборостроителей. Ее применение позволяет синхронизировать образовательный процесс и прогнозы технологического развития, формируя у студентов не только актуальные, но и перспективные компетенции. Дальнейшие исследования могут быть направлены на адаптацию структуры для других инженерных специальностей и ее интеграцию в цифровые образовательные платформы.

Список литературы

1. Шихова О. Ф., Жуйкова О. В. Индивидуальные образовательные траектории самостоятельной инженерно-графической подготовки студентов в техническом вузе // Образование и наука. 2013. № 9 (108). С. 56–70. EDN: RNBFAD.

2. Касимов П. М. Проблемы профессионально ориентированной подготовки инженеров-прибористов // Технопарк универсальных педагогических компетенций: материалы III Всероссийской научно-практической конференции (г. Чебоксары, 15 декабря 2023 г.). Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2023. С. 31–35. EDN: SKQZBK.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень специалитета), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2018 г. № 94. [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-11-05-01-radioelektronnye-sistemy-i-kompleksy-94/> (дата обращения: 15.06.2026).
4. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 15.06.2026).
5. Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций»: утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 № 600н. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/608811919> (дата обращения: 15.06.2026).
6. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ 3 января 2014 г.). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70484380/> (дата обращения: 15.06.2026).
7. Федькова О. С., Сергеева Н. Н. Психолого-педагогические условия формирования лексических умений на основе принципов нейролингвистического программирования // Педагогическое образование в России. 2024. № 2. С. 239–252. EDN: NHJRYI.
8. Оценка системы подготовки инженерно-технических кадров: материалы комплексного исследования потребностей крупнейших региональных работодателей. Под общ. ред. Банниковой Л. Н. Екатеринбург: УрФУ, 2016. ООО «Издательский Дом «Ажур» 2016. 272 с. ил.
9. Похолков Ю. П. Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы // Инженерное образование. 2012. № 10. С. 50–65. EDN: RUKTYJ.
10. Китайгородский М. Д. Методическая система опережающего образования учителя технологии в области современных цифровых технологий: дис. ... докт. пед. наук, 2020. Москва, 354 с. EDN: DMJZNO.

11. Даммер М. Д., Якимов К. В. Профессиональная ориентация студентов технического вуза при организации исследовательской деятельности на занятиях по физике // Учебный эксперимент в образовании. 2023. № 1 (105). С. 36–46. DOI: 10.51609/2079-875X_2023_1_36. EDN: CGZWME.
12. Деменкова Л. Г., Полицинский Е. В. Использование практико-ориентированных задач в процессе обучения студентов технического вуза // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2014. № 3 (15). С. 121–125. EDN: SULYYH.
13. Соловьев А. А. Опережающее образование инженера в условиях социальной неопределенности // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 7: Философия. Социология и социальные технологии. 2013. № 1 (19). С. 165–168. EDN: RBYAJX.
14. Сиренко С. Н. Опережающее педагогическое образование как инструмент управления будущим // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности. Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша Российской академии наук» 2021. № 1 (4) С. 260–269. DOI: 10.20948/future-2021-22.
15. Касимов П. М., Шихов Ю. А. Профессионально ориентированные задания для студентов технических вузов и Методика их использования // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 29-й Международной научно-практической конференции (г. Екатеринбург, 20–21 мая 2024 г.). Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2024. С. 215–221. EDN: BVZLAD.
16. Корышева С. Е., Жильцова Ю. В. Технологии профессионально ориентированного обучения: Учебное пособие, Ульяновск: ИП Кеньшенская Виктория Валерьевна (издательство «Зебра»), 2023. 40 с. ISBN 978-5-6049345-5-5. EDN: NHNMNG.

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The author declares that there is no conflict of interest.

Финансирование: Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования.

Financing: The research was performed without external funding.