

УДК 378.147

ББК 74.48

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

А.В. Алексеенко, А.Е. Алексеенко, И.В. Костин

Аннотация. В статье актуализируется проблема формирования профессиональной компетентности будущих инженеров. На основе проведенного анализа научно-педагогической литературы подчеркивается важная роль практического обучения в процессе профессионального образования; отмечается, что оно должно обеспечивать непрерывное формирование знаний и навыков и присутствовать в течении всего периода обучения. Главный акцент в статье делается на таком элементе практической подготовки обучающихся, как лабораторный практикум, обладающий значительным потенциалом для развития профессиональной компетентности. Обосновывается необходимость формирования профессиональной компетентности будущих инженеров в системе организации лабораторной работы как целенаправленного и управляемого процесса. Приводится педагогическая модель формирования профессиональной компетентности, структурно представленная целевым, методологическим, содержательным, организационно-технологическим, результативно-диагностическим компонентами. Предлагается и обосновывается комплекс педагогических условий, необходимых и достаточных для эффективной реализации разработанной модели.

Ключевые слова: профессиональная компетентность будущих инженеров, практическое обучение, лабораторный практикум по физике, педагогические условия.

159

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF FORMING PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE ENGINEERS IN TERMS OF LABORATORY PRACTICAL WORK

A.V. Alekseenko, A.E. Alekseenko, I.V. Kostin

Abstract. The article deals with the problem of forming professional competence of future engineers. The article emphasizes the important role of practi-

cal training in the process of vocational education; it is noted that it should ensure the continuous formation of knowledge and skills and be present throughout the period of training. The focus of the article is on such an element of practical training of students as a laboratory workshop, which has the potential for the development of professional competence. The authors substantiate the need for the formation of professional competence of future engineers in the organization of laboratory work as a purposeful and controlled process. The authors present the model of forming professional competence of specialists in the system of the organization of laboratory work. The article proposes a set of pedagogical conditions necessary and sufficient for the effective implementation of the developed model.

Keywords: *professional competence of future engineers, practical training, laboratory workshop in physics, pedagogical conditions.*

Современные условия, связанные с модернизацией национальной экономики, повышением ее инновационного потенциала, выдвигают новые высокие требования к качеству подготовки выпускника инженерно-технического вуза. Сегодня все более востребованным становится компетентный специалист — креативно мыслящий; способный воедино связывать различные явления; соединять принципиально новые знания с теми, что уже имеются, оперативно находить способы применения этих знаний на практике; настроенный на постоянное саморазвитие; готовый к профессиональному росту и профессиональной мобильности в условиях информатизации общества и развития высоких наукоемких технологий.

Профессиональная компетентность будущего инженера представляет собой сложное, системное, динамически развивающееся образование. Ее формирование происходит не только в процессе обучения, но и в результате самообразования, под влиянием информационно-культур-

ной среды, в которой находится индивид, в процессе его профессиональной деятельности. Вместе с тем, целенаправленный характер данный процесс приобретает именно в стенах вуза.

В этот период обучающиеся овладевают системой фундаментальных и специальных знаний, умений и навыков; осуществляется развитие их умственных способностей, познавательных интересов, формируется научное мировоззрение, которые определяют их дальнейший жизненный и профессиональный путь.

В настоящее время проблема подготовки специалистов к будущей профессиональной деятельности, вопросы профкомпетентности, ведущие идеи профессионального становления активно изучаются как отечественными, так и зарубежными учеными (А.Ф. Ан, М.А. Болдина, А.А. Вербицкий, Е.В. Вострокнутов, И.И. Ганчаренок, Ж.Г. Калева, О.Ю. Орешков, Д. Равен, Т.В. Рихтер, М.Д. Стадников, М.У. Ярычев и др.).

Многолетний опыт исследований подтверждает, что решение пробле-

мы формирования профессиональных компетенций, на основе которых в конечном счете и формируется профессиональная компетентность выпускников, возможно за счет построения модели обучения — специально организованной развивающей системы, представленной концептуальным, целевым, содержательным, организационно-технологическим и результативным компонентами.

Разрабатывая модели формирования компетенций (компетентности), современные исследователи выделяют следующие пути, средства и способы: Е.В. Вострокнутов [1], А.А. Гавриков [2], В.А. Аржанов [3] — через научно-исследовательскую деятельность; А.А. Колодовский [4] — средствами ситуационного проектирования; В.В. Костыгина [5] — через организацию учебно-производственных практик; Н.А. Максимова [6] — за счет создания практико-ориентированной образовательной среды вуза; М.Д. Стадников [7] — за счет создания интегрированной информационной среды вуза; А.А. Сухорукова [8] — средствами деятельностно-ценностных задач в вузе; Н.А. Тарасюк [9] и М.В. Цыгулева [10] — через развитие рефлексивных умений в процессе изучения гуманитарных дисциплин; А.В. Шаранов [11] — на основе установления межпредметных связей общетехнических и профессиональных дисциплин и др.

Проведенный теоретико-методологический анализ показывает, что важная роль в процессе формирования профессионально компетентной личности специалиста технического профиля отводится практическому обучению, которое ученые чаще всего связывают с организацией учеб-

ной, производственной и преддипломной практики с целью погружения обучающихся в профессиональную среду.

А вместе с тем, обеспечить практико-ориентированную подготовку будущих инженеров исключительно в рамках практик невозможно. Формировать их готовность к профессиональной деятельности необходимо с первых дней и непрерывно на протяжении всего периода обучения.

В этой связи, такой элемент практической подготовки обучающихся, как лабораторная работа, становится важным звеном профессионального роста будущих специалистов, предшествующим практике, открывая широкие возможности для формирования профессиональной компетентности.

В процессе проведения лабораторного эксперимента создаются условия, в рамках которых обучающиеся не только закрепляют теоретический материал, наглядно убеждаются в справедливости теорий и законов или приобретают конкретные умения (например, работы с приборами), но и получают опыт чувственной деятельности, навыки анализа и самоанализа своей деятельности, что в результате позволяет им предвидеть возможные последствия своих действий, осознавать свою ответственность.

Среди разнообразных форм лабораторной работы особое место в высшей школе при подготовке инженеров отводится лабораторному практикуму по физике, являющемуся тем фундаментом инженерного образования, на котором профильные кафедры могут возвести любую «надстройку» в соответствии с направлением будущей профессиональной деятельности выпускников.

Несмотря на потенциальную значимость, образовательно-технологические возможности лабораторного практикума по физике, в настоящее время отмечается его низкая результативность (А.Е. Айзензон, Н.Т. Быкова, И.Г. Цвенгер, В.В. Ларионов и др.) с точки зрения обеспечения качества подготовки специалистов, которая связана с негативными проявлениями сложившегося традиционного подхода в его организации. Лабораторный практикум по физике в содержательном, организационном и методико-технологическом аспектах не обеспечивает тот уровень развития профессиональной компетентности обучающихся (ее составляющих), который был бы достаточным для перехода от одного образовательного этапа к следующему.

Сформировавшееся противоречие между новыми целями обучения и традиционными технологиями осуществления лабораторного эксперимента по физике неизбежно выдвинуло проблему его модернизации. Основными ориентирами в области модернизации традиционной системы обучения являются: усиление принципа профессиональной направленности образования при сохранении его фундаментальности (А.Е. Айзензон, Л.В. Масленникова, А.В. Рогалев, Р.П. Фоминых и др.); внедрение эффективных педагогических технологий совместно с информационными, обеспечивающих переход к личностно-ориентированному обучению (А.А. Вербицкий, В.В. Евстигнеев, В.В. Ларионов, В.А. Сластенин и др.).

Несмотря на значительное число работ по обозначенной проблеме, несомненную значимость ранее выпол-

ненных исследований, необходимо отметить, что на сегодняшний день отсутствуют четко выстроенные методология, модель и педагогические условия формирования профессиональной компетентности будущих инженеров в системе организации лабораторной работы.

Данное обстоятельство послужило основанием для разработки модели формирования профессиональной компетентности будущих инженеров (на примере направления подготовки 11.05.02 Специальные радиотехнические системы (далее СРС)) в системе организации лабораторной работы [12], в рамках которой обозначенный процесс стал целенаправленным и управляемым. Спроектированная модель представлена в виде интегративной целостности следующих взаимосвязанных компонентов: целевого; методологического; содержательного; организационно-технологического; результативно-диагностического (рис. 1).

Успешная реализация разработанной модели формирования профессиональной компетентности обучающихся обеспечивается специальным образом созданными педагогическими условиями.

Остановимся более подробно на характеристике каждого из них.

1. Дидактические условия: задают содержательный аспект лабораторного практикума по физике, соответствующий характеру будущей профессиональной деятельности инженера.

Главной отличительной особенностью Федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС 3), а также ФГОС 3+, пришедших на смену Государственным стандартам второ-

го поколения (ГОС 2), является «рамочный» характер, заключающийся в фактическом отказе от описания требований к минимуму содержания образовательных программ как набору обязательных учебных дисциплин и дидактических единиц, их составляющих, в пользу требований к результатам освоения образовательных программ, представленных в форме компетенций выпускников. Проектирование содержания учебных дисциплин, конкретизация (детализация) дидактических единиц является прерогативой образовательных организаций.

Определяя содержание учебного материала лабораторного практикума по физике в системе подготовки специалистов радиотехнического профиля, необходимо руководствоваться определенными принципами.

В первую очередь, содержание лабораторных работ по физике должно рассматриваться в совокупности фундаментальной физической и профессиональной ориентированной составляющих.

Такая позиция объясняется двумя факторами: с одной стороны, важнейшим предназначением курса физики — формированием научного мировоззрения, развитием многоаспектных знаний, универсальных исследовательских умений, системного мышления обучающихся как основы их профессиональной деятельности; с другой, — нецелесообразностью игнорирования потребностей профильных дисциплин, в силу потери обратной связи физики с образовательной средой.

Интегративное единство фундаментальной и профильной составляющих содержания обучения возмож-

но осуществить за счет включения в лабораторный практикум по физике двух типов работ. Одна часть из них не имеет прямой профессиональной направленности, но обеспечивает внутрипредметные связи, логическую целостность и фундаментальность курса. Другая — учитывает специфику будущей профессиональной деятельности выпускника.

Связь курса физики с блоком технических дисциплин при этом осуществляется на базе оптимально выбранного, профессионально значимого учебного материала. Отбор производится на основе анализа содержания программ общепрофессиональных и специальных дисциплин учебного плана по подготовке специалиста-инженера радиотехнического профиля.

Согласно примерному учебному плану по специальности 11.05.02 СРС (специалитет) [13], обучающимися изучаются дисциплины гуманитарного, социального и экономического; математического и естественнонаучного; профессионального циклов, дисциплины специализации. К числу двух последних блоков относятся следующие: Инженерная и компьютерная графика, Основы теории цепей, Основы компьютерного проектирования и моделирования радиотехнических систем, Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем, Метрология и радиоизмерения, Радиоматериалы и радиокомпоненты, Электроника, Электродинамика и распространение радиоволн, Радиотехнические цепи и сигналы, Радиоавтоматика, Схемотехника аналоговых электронных устройств, Цифровые устройства и микропроцессоры, Безопасность жизнедеятельности, Оп-



Рис. 1. Структурно-содержательная модель формирования профессиональной компетентности будущих инженеров

тико-электронные устройства, Основы организации производства и эксплуатации радиотехнических систем, Источники электропитания радиотехнических систем, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и обработки сигналов, Устройства сверхвысоких частот и антенны, Радиотехнические системы.

Дисциплина «Физика» относится к блоку «Математический и естественнонаучный цикл», на ее изучение отводится два семестра. Общая трудоемкость курса вместе с самостоятельной работой составляет около 360 часов, из них на выполнение лабораторных работ отводится порядка 80 часов. Примерная программа курса для радиотехнических специальностей вуза, удовлетворяющая по часам требованиям ФГОС-3+, включает следующие разделы: Механика, Молекулярная физика и термодинамика (включая элементы статистической физики), Электричество и Магнетизм, Колебания и волны, Квантовая физика (включая физику атома, волновую и квантовую оптику), Физика твердого тела, Ядерная физика.

Осуществить содержательную преемственность курса физики целесообразно с такими дисциплинами профессионального и специального циклов, как: Радиоматериалы и радиокомпоненты, Электроника, Основы теории цепей, Электродинамика и распространение радиоволн и некоторые др. Отметим, что выделять области интеграции курса физики и дисциплин технического профиля нужно не всегда, поскольку одна дисциплина является логическим продолжением другой.

В соответствии с этим, такие разделы (дидактические единицы) курса

физики, как «Электричество и магнетизм», «Колебания и волны», «Квантовая физика», «Физика твердого тела», и соответствующие им элементы содержания становятся наиболее значимыми для усвоения содержания технических дисциплин, обозначенных выше, что обуславливает их более детальное и углубленное рассмотрение в процессе подготовки обучающихся радиотехнического профиля.

На основании сказанного в лабораторный практикум по курсу физики можно включить такие работы, как «Проверка законов Ома для однородного и неоднородного участка цепи», «Исследование переходных процессов в электрических цепях», «Исследование ферромагнетиков в магнитном поле», «Изучение резонанса в электрическом колебательном контуре», «Фурье-анализ сигналов», «Исследование излучения оптического квантового генератора», «Исследование свойств полупроводникового диода» и др.

2. Организационные условия: определяют исследовательский характер учебно-экспериментальной деятельности в рамках лабораторного практикума по физике за счет применения комплекса специализированных лабораторных установок; полагают целенаправленное управление этой деятельностью средствами специальной методики обучения.

Под учебно-исследовательской деятельностью понимается форма образовательной деятельности, в процессе которой будущие специалисты решают задачи исследовательского характера с заранее неизвестным решением, направленные на изучение физических явлений, следуя этапам научного метода позна-

ния [14]; вид интеллектуально-творческой деятельности, порождаемый в результате функционирования механизмов поисковой активности и строящийся на базе исследовательского поведения [15].

Специфика такой деятельности формирует особый тип личности инженера-исследователя, отличающийся положительной мотивацией к выполнению научно-технических экспериментальных работ, целеустремленностью, навыками самоорганизации, самоанализа, самооценки и многое др.

Реализация данной группы условий требует соответствующего технического оснащения лабораторного практикума по физике. В силу того, что полный отказ от традиционной схемы обучения в пользу использования современных информационных технологий не рационален, в настоящее время необходимо не отвергая, а, наоборот, сохраняя и используя накопленный, проверенный на практике положительный опыт традиционного обучения, а именно работу с реальным оборудованием, умело сочетать с современными информационно-коммуникационными технологиями. Такой подход делает практикум более привлекательным для обучающихся, по-новому организуя и направляя их восприятие, вызывая хороший психологический настрой с повышенным интересом к изучению курса физики, способствуя развитию исследовательских умений и навыков работы будущих специалистов, формированию профессионально важных качеств.

В этой связи, в основе образовательного процесса целесообразно использовать специальное оборудование, которое содержит в своей основе полезную механическую часть ре-

альной лабораторной установки и сопряженные с компьютером современные электронные устройства, позволяющие автоматизировать управление экспериментом.

Несомненными преимуществами такой лаборатории являются:

а) используемые установки (стенды) способствуют развитию у обучающихся мотивационного, личностного, когнитивного, деятельностного, рефлексивно-оценочного компонентов профессиональной компетентности;

б) сохраняется традиционная форма работы с реальным оборудованием: проведение натуральных измерений тех или иных параметров реальных объектов с последующей трансляцией полученных результатов в компьютер для обработки и проведения необходимых вычислений, их визуализации в удобной для пользователя форме. Это, несомненно, обеспечивает привитие обучающимся устойчивых навыков проведения учебных исследований физических явлений и процессов;

в) в то же время установки позволяют осуществлять автоматическое снятие информации с помощью датчиков. С одной стороны, это дает возможность сократить время на рутинные измерения и обработку экспериментальных данных; с другой, — развивает навыки обучающихся в использовании компьютеров и стандартных программных средств. У будущих специалистов есть реальная возможность для самопроверки, самоанализа, самокорректировки;

г) существует возможность модернизации установок;

д) учебные установки безопасны и обладают сравнительно невысокой стоимостью.

3. Психолого-педагогические условия: предполагают создание в образовательном процессе вуза лично-развивающей среды, призванной воспитать творческую личность, способную к активному познанию окружающего, проявлению самостоятельности, инициативы, исследовательской активности; уверенно действующую в ситуациях неопределенности, ответственную за свой выбор, свою деятельность и ее последствия; ориентированную на дальнейшее развитие и саморазвитие на основе сформированного лично-деятельностного потенциала.

Личностно-развивающий характер образовательной среды возможно и рационально обеспечить за счет:

- системы взаимодействия и отношений между всеми субъектами образовательного процесса, основанной на сотрудничестве, взаимопомощи, поддержке со стороны педагога возможностей проявления обучающимися самостоятельности, активности, творчества; соответствующего социально-психологического микроклимата;
- активного использования в процессе обучения развивающих технологий; опоры на рефлексивный метод.

В качестве приоритетных методов целесообразно использовать такие, которые обеспечат максимальную активизацию самостоятельной учебно-познавательной исследовательской деятельности обучающихся, высокий мотивационный настрой обучающихся к учебной деятельности.

В первую очередь, это частично-поисковый метод проблемного обучения, сущность которого заключается в организации активного поиска способа решения выдвинутой проблемы. Обучающимся дается только

тема и цель лабораторной работы, а ход работы (план ее выполнения) разбивается на элементарные шаги, подкрепленные системой разноуровневых подсказок (шаги помощи). Результат работы в этом случае неизвестен, обучающиеся должны получить его самостоятельно.

Организация лабораторных работ в этом случае включает:

- постановку проблемы преподавателем, описание возможных путей ее решения; формирование информационной базы, которую можно использовать для поиска решения; поддержку внутренней мотивации будущих специалистов. В ходе занятия педагог консультирует обучающихся, контролирует их деятельность;
- обучающиеся формулируют основные и альтернативные гипотезы решения проблемы, осуществляют выбор способов выполнения работы, обосновывают выдвинутые предположения, на основе составленного плана работы проверяют их (выполняют эксперимент), производят обработку полученных результатов, делают выводы, осуществляют рефлексию своей деятельности.

Применение этого метода обучения дает возможность будущим специалистам активно приобретать знания, побуждает их самостоятельно рассуждать, почувствовать себя в роли «первооткрывателей». Каждый шаг в поиске решения проблемы — это уже творческая деятельность, требующая максимальной сосредоточенности, напряженной мыслительной деятельности, умения правильно выражать свои мысли и т.д.

Наряду с овладением обучающимися самостоятельной исследовательской деятельностью, каждый из

них должен овладеть навыком рефлексии, т.е. уметь осознать и осмысливать свою деятельность с целью эффективного решения возникших в процессе этой деятельности затруднений.

Рефлексивно-оценочная (в том числе самооценочная) деятельность в рамках лабораторного занятия позволяет обучающимся интерпретировать получаемые результаты исследований, формулировать на этой основе корректные выводы, критически оценивать свои результаты, быть готовыми внести изменения в исследование при необходимости и др.

Погружение будущих инженеров в решение практических проблем, с расширением своего личного знания и рефлексией собственного опыта, не только повышает их мотивацию, но и дает им возможность самостоятельно осуществлять поиск решения проблемы, определять приоритеты, принимать рациональные решения, в том числе и в нестандартной ситуации, иметь собственную позицию, выработать свой индивидуальный стиль, который впоследствии станет основой формирования индивидуального стиля деятельности профессиональной.

Отметим, что исследовательская и развивающая среда не существует изолированно друг от друга, а наоборот, переплетаются, что приводит к усилению их влияния на развитие профессиональных и личностных качеств обучающихся.

Подводя итоги, можно констатировать следующее: в настоящее время система подготовки инженерных кадров должна в полной мере отвечать вызовам времени, запросам общества, способствовать решению задач, которые стоят перед нашей эко-

номикой в целом. В связи с этим, востребованным является не только «инженер-теоретик», обладающий суммой пусть даже самых современных и востребованных знаний, но и «специалист-практик», умеющий применять полученные знания в постоянно изменяющихся условиях профессиональной деятельности, вести инженерные разработки на междисциплинарном уровне, находить рациональные организационно-технические решения и активно действовать в нестандартных ситуациях и др.

В то же время содержание инженерных образовательных программ, применяемые сегодня организационно-педагогические, психологические условия и педагогические технологии, как правило, не позволяют в полной мере сформировать у выпускников эти характеристики.

Для разрешения сложившегося противоречия авторами предложена модель и педагогические условия формирования профессиональной компетентности будущих инженеров в системе организации лабораторной работы. Их внедрение в образовательный процесс открывает перед обучающимися новые возможности, позволит на основе приобретенного экспериментального опыта с успехом использовать полученные знания и умения в дальнейшем обучении, достичь успеха в профессиональной карьере.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вострокнутов, Е.В.* Формирование профессионально-творческих компетенций студентов технического вуза в научно-исследовательской деятельности: дис... канд. пед. наук [Текст] / Е.В. Вострокнутов. — Пенза, 2015. — 221 с.

2. *Гавриков, А.А.* Формирование проектной компетентности будущего военного инженера в процессе научно-исследовательской работы: дис... канд. пед. наук [Текст] / А.А. Гавриков. — Челябинск, 2015. — 235 с.
3. *Аржанов, В.А.* Формирование профессиональных компетенций у студентов-радиотехников [Текст] / В.А. Аржанов, А.И. Одинец, В.В. Пшеничникова // Омский научный вестник. — 2011. — № 6 (102). — С. 212-213.
4. *Колодовский, А.А.* Формирование профессионально-поведенческой компетентности курсантов средствами ситуационного проектирования: дис... канд. пед. наук [Текст] / А.А. Колодовский. — Киров, 2015. — 210 с.
5. *Костыгина, В.В.* Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров-строителей в процессе учебно-производственных практик: дис... канд. пед. наук [Текст] / В.В. Костыгина. — Пенза, 2010. — 168 с.
6. *Максимова, Н.А.* Формирование профессиональной компетентности студентов технического вуза: на примере специальности «Электроснабжение»: дис... канд. пед. наук [Текст] / Н.А. Максимова. — Якутск, 2005. — 231 с.
7. *Стадников, М.Д.* Формирование профессиональной компетентности будущих специалистов по технической защите информации в интегрированной информационной среде военного вуза: дис... канд. пед. наук [Текст] / М.Д. Стадников. — Воронеж, 2017. — 239 с.
8. *Сухорукова, А.А.* Формирование профессиональной компетентности у будущих военных специалистов средствами деятельности-ценностных задач в вузе: дис... канд. пед. наук [Текст] / А.А. Сухорукова. — Орел, 2017. — 163 с.
9. *Тарасюк, Н.А.* Развитие рефлексивных умений как основа профессиональной подготовки [Текст] / Н.А. Тарасюк, Ю.И. Семенова // Высшее образование в России. — 2010. — № 12. — С. 159-162.
10. *Цыгулева, М.В.* Развитие рефлексивного компонента профессиональной компетентности будущих инженеров в процессе изучения гуманитарных дисциплин: дис... канд. пед. наук [Текст] / М.В. Цыгулева. — Омск, 2017. — 267 с.
11. *Шаранов, А.В.* Формирование инженерной компетентности курсантов военных инженерных вузов при интеграции общетехнических и профессиональных дисциплин: дис... канд. пед. наук [Текст] / А.В. Шаранов. — Шуя, 2014. — 174 с.
12. *Алексеевко, А.В.* Модель формирования профессиональной компетентности будущих инженеров [Текст] / А.В. Алексеевко, А.Е. Алексеевко // Вестник Череповецкого государственного университета. — 2018. — № 3. — С. 112-121.
13. Примерный учебный план 11.05.02 Специальные радиотехнические системы (специалитет) [Электронный ресурс]. — URL: <https://umo.eltech.ru/assets/files/11.05.02.docx> (дата обращения: 19.09.2018).
14. *Разумовский, В.Г.* Физика в школе. Научный метод познания и обучение [Текст] / В.Г. Разумовский, В.В. Майер. — М.: ВЛАДОС, 2004. — 463 с.
15. *Ипполитова, Н.В.* Виды и формы организации исследовательской деятельности студентов педвуза [Текст] / Н.В. Ипполитова, Н.С. Стерхова [Электронный ресурс]. — URL: <http://shgpi.edu.ru/files/nauka/vestnik/2015/2015-1-7.pdf> (дата обращения: 19.09.2018).

REFERENCES

1. Alekseenko A.V., Alekseenko A.E., Model formirovaniya professionalnoj kompetentnosti budushchih inzhenerov, *Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta*, 2018, No. 3, pp. 112-121. (in Russian)
2. Arzhanov V.A., Odinec A.I., Pshenichnikova V.V., Formirovanie professionalnyh kompetencij u studentov-radiotekhnikov, *Omskij nauchnyj vestnik*, 2011, No. 6 (102), pp. 212-213. (in Russian)
3. Cyguleva M.V., *Razvitie refleksivnogo komponenta professionalnoj kompetentnosti budushchih inzhenerov v processe izucheniya gumanitarnyh discipline*, PhD dissertation (Pedagogy), Omsk, 2017, 267 p. (in Russian)
4. Ippolitova N.V., Sterhova N.S., *Vidy i formy organizacii issledovatel'skoj deyatel'nosti studentov pedvuza*, available at: <http://shgpi.edu.ru/files/nauka/vestnik/2015/2015-1-7.pdf> (дата обращения: 19.09.2018).

- edu.ru/files/nauka/vestnik/2015/2015-1-7.pdf (accessed: 19.09.2018). (in Russian)
5. Gavrikov A.A., *Formirovanie proektnoj kompetentnosti budushchego voennogo inzhenera v processe nauchno-issledovatel'skoj raboty*, PhD dissertation (Pedagogy), Chelyabinsk, 2015, 235 p. (in Russian)
 6. Kolodovskij A.A., *Formirovanie professionalno-povedencheskoj kompetentnosti kursantov sredstvami situacionnogo proektirovaniya*, PhD dissertation (Pedagogy), Kirov, 2015, 210 p. (in Russian)
 7. Kostygina V.V., *Formirovanie professionalnoj kompetentnosti budushchih inzhenerov-stroitelej v processe uchebno-proizvodstvennyh praktik*, PhD dissertation (Pedagogy), Penza, 2010, 168 p. (in Russian)
 8. Maksimova N.A., *Formirovanie professionalnoj kompetentnosti studentov tekhnicheskogo vuza: na primere specialnosti "Elektronabzhenie"*, PhD dissertation (Pedagogy), Yakutsk, 2005, 231 p. (in Russian)
 9. *Primernyj uchebnyj plan 11.05.02 Specialnye radiotekhnicheskie sistemy (specialitet)*, available at: <https://umo.eltech.ru/assets/files/11.05.02.docx> (accessed: 19.09.2018). (in Russian)
 10. Razumovskij V.G., Majer V.V., *Fizika v shkole. Nauchnyj metod poznaniya i obucheniya*, Moscow, VLADOS, 2004, 463 p. (in Russian)
 11. Stadnikov M.D., *Formirovanie professionalnoj kompetentnosti budushchih specialistov po tekhnicheskoy zashchite informacii v integrirovannoj informacionnoj srede voennogo vuza*, PhD dissertation (Pedagogy), Voronezh, 2017, 239 p. (in Russian)
 12. Sharanov A.V., *Formirovanie inzhenernoj kompetentnosti kursantov voennyh inzhenernyh vuzov pri integracii obshchetechnicheskikh i professionalnyh discipline*, PhD dissertation (Pedagogy), Shuya, 2014, 174 p. (in Russian)
 13. Suhorukova A.A., *Formirovanie professionalnoj kompetentnosti u budushchih voennyh specialistov sredstvami deyatel'nostno-cenostnyh zadach v vuze*, PhD dissertation (Pedagogy), Orel, 2017, 163 p. (in Russian)
 14. Tarasyuk N.A., Semenova Yu.I., *Razvitie refleksivnyh umenij kak osnova professionalnoj podgotovki, Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2010, No. 12, pp. 159-162. (in Russian)
 15. Vostroknutov E.V., *Formirovanie professionalno-tvorcheskikh kompetencij studentov tekhnicheskogo vuza v nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti*, PhD dissertation (Pedagogy), Penza, 2015, 221 p. (in Russian)

Алексеев Алексей Владимирович, научно-педагогический работник, Череповецкое высшее военное инженерное училище радиоэлектроники, alexey505@yandex.ru

Alekseenko A.V., Scientific-Pedagogical Worker, Cherepovets Higher Military Engineering School of Radio Electronics, alexey505@yandex.ru

Алексеев Елена Евгеньевна, научно-педагогический работник, Череповецкое высшее военное инженерное училище радиоэлектроники, alcharm@mail.ru

Alekseenko A.Eu., Scientific-Pedagogical Worker, Cherepovets Higher Military Engineering School of Radio Electronics, alcharm@mail.ru

Костин Иван Владимирович, кандидат физико-математических наук, доцент, научно-педагогический работник, Череповецкое высшее военное инженерное училище радиоэлектроники, ivk2006@yandex.ru

Kostin I.V., PhD in Physics and Mathematics, Scientific-Pedagogical Worker, Cherepovets Higher Military Engineering School of Radio Electronics, ivk2006@yandex.ru