

DOI 10.23859/1994-0637-2018-3-84-15
УДК 378.147

© Алексеенко А.В., Алексеенко А.Е., 2018

Алексеенко Алексей Владимирович
Научно-педагогический работник,
Череповецкое высшее военное инженерное
училище радиоэлектроники
(Череповец, Россия)
E-mail: alexey505@yandex.ru

Alekseenko Alexey Vladimirovich
Scientific and pedagogical worker,
Cherepovets Higher Military Engineering
School of Radio Electronics
(Cherepovets, Russia)
E-mail: alexey505@yandex.ru

Алексеенко Алена Евгеньевна
Аспирант, Череповецкий
государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: alcharm@mail.ru

Alekseenko Alyona Evgenyevna
Post-graduate student,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: alcharm@mail.ru

**МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ
ИНЖЕНЕРОВ**

**MODEL OF FORMATION
OF PROFESSIONAL COMPETENCE
OF FUTURE ENGINEERS**

Аннотация. Статья посвящена вопросу формирования профессиональной компетентности выпускника вуза как конечной цели высшего образования. Приведена авторская позиция в определении дефиниции «профессиональная компетентность инженера», структурно представленной мотивационно-ценностным, личностным, когнитивным, деятельностным, рефлексивно-оценочным компонентами. Представлена разработанная авторами модель формирования профессиональной компетентности специалистов в системе организации лабораторной работы.

Abstract. The article is focused on formation of professional competence of the University graduate as ultimate goal of the higher education. The authors reveal the concepts of professional competence of an engineer. The authors presented the model of formation of professional competence of specialists in the organization of laboratory work system.

Ключевые слова: модель, профессиональная компетентность будущего инженера, образовательный процесс

Keywords: model, professional competence of future engineers, educational process

Введение

Социально-экономические изменения, происходящие в современной России, предопределили изменение требований к качеству профессиональной подготовки инженерных кадров. Обществу необходим компетентный специалист, креативно мыслящий, способный связывать воедино различные явления, соединять принципиально новые знания с теми, что уже имеются, оперативно находить способы приме-

нения этих знаний на практике, настроенный на постоянное самообразование и саморазвитие, свободно владеющий своей профессией и ориентированный в смежных областях деятельности, готовый к профессиональному росту и профессиональной мобильности в условиях информатизации общества и развития высоких наукоемких технологий.

В рамках вузовской подготовки первостепенное значение имеют применяемые в образовательном процессе методы и формы организации обучения, использование которых должно обеспечивать всестороннее профессионально-личностное развитие будущих инженеров; формировать мотивацию к индивидуальному творческому подходу при решении задач научного и профессионального характера, к рационализаторству и изобретательству, к исследовательской деятельности, к открытиям нового в технике; развивать способности решать нестандартные задачи и эффективно справляться с проблемными ситуациями и т.п.

Многолетний опыт исследований показывает, что ведущая роль в этом процессе принадлежит практическим формам обучения, в том числе и лабораторной работе.

Цель настоящей работы состоит в разработке педагогической модели, позволяющей представить процесс развития профессиональной компетентности будущих инженеров (как главной образовательной цели) в системе организации лабораторной работы в виде целенаправленного и управляемого процесса, обеспечивающего гарантированное формирование всех составляющих профессиональной компетентности на определенных этапах обучения.

Основная часть

Лабораторная работа (эксперимент) – это особый вид работы, в результате которой происходит интеграция полученных обучающимися теоретических знаний с их практическими умениями и навыками в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера на основе использования различного инструментария и технических средств [5].

В современных условиях лабораторному эксперименту, и особенно такой его разновидности, как лабораторный практикум, отводится все большая роль в общепрофессиональной и специальной подготовке инженеров в области техники и технологий, которые должны иметь навыки исследовательской работы с первых шагов своей профессиональной деятельности. 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 впоследствии позволяет им предвидеть возможные последствия своих действий и предпринимаемых решений, осознавать свою ответственность. Эффективная организация практикума в преподавании учебных дисциплин способствует формированию требуемых федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) результатов обучения – совокупности общепрофессиональных и профессиональных компетенций, на основе которой формируется профессиональная компетентность будущего специалиста.

На младших курсах дисциплины, по которым планируются лабораторные занятия, традиционно входят в математический и естественнонаучный цикл, и большую их часть составляют работы по курсу физики.

Анализ ФГОС ВО по техническим направлениям подготовки (на примере специальности 11.05.02 Специальные радиотехнические системы (далее – СРС)) позволил выделить совокупность компетенций, вклад в формирование которых может быть внесен при выполнении лабораторных работ по физике, а также обозначить те компетенции, которые будут формироваться в дальнейшем на этой основе (см. таблицу).

Таблица

**Совокупность компетенций,
формируемых в рамках лабораторного практикума по физике**

Компетенции, формируемые в рамках лабораторного практикума по физике		Компетенции, которые будут формироваться в дальнейшем	
Шифр	Содержание	Шифр	Содержание
ОК-9	способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения	ПК-13	способность разрабатывать программы экспериментальных исследований и их реализовывать
ОПК-2	способность использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ПК-21	способность осуществлять эксплуатацию и применение специальных радиотехнических систем в сфере профессиональной деятельности
ОПК-9	способность осваивать работу на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения научно-технических задач в области радиотехники, владение основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	ПК-23	способность выполнять диагностику, ремонт и обслуживание радиотехнических систем
ПК-16	способность составлять обзоры результатов проводимых исследований		

Уровень сформированности обозначенных компетенций (их части) и, соответственно, профессиональной компетентности инженера, зависит от качества содержания учебного материала практикума, технологий обучения, организационной структуры, взаимодействия субъектов образования, системы оценки и контроля и др.

В психолого-педагогической литературе имеется ряд исследований, затрагивающих проблему формирования компетенций в процессе организации и проведения лабораторного практикума по физике (А.Е. Айзензон, О.В. Вдовиченко, В.В. Ларионов, А.В. Рогалев, А.В. Шаранов и др.). Несмотря на их несомненную значимость, в настоящее время концепция (обобщенное видение того, к чему надо стремиться) формирования профессиональной компетентности выпускников – как конечной цели образования – в рамках организации лабораторной работы недостаточно проработана. Лабораторный практикум по физике в содержательном и организационном аспектах не обеспечивает тот уровень развития профессиональной компетентности обучающихся (ее составляющих), который был бы достаточным для успешного освоения опирающихся на физику профессионально ориентированных дисциплин и, соответственно, эффективного осуществления будущей профессиональной деятельности.

На наш взгляд, только организованная специальным образом совместная деятельность преподавателей и обучающихся в системе организации лабораторных занятий может обеспечить формирование профессиональной компетентности будущих инженеров. Сделать этот процесс более стабильным и эффективным становится возможным, если:

- цикл лабораторных занятий в техническом вузе систематизировать – в качестве стержневого, основополагающего элемента взять лабораторный практикум по физике, который, являясь фундаментом инженерного образования, позволит профильным кафедрам возвести на нем любую «надстройку» в соответствии с направлением будущей профессиональной деятельности выпускников;

- концептуально обновить в содержательно-технологическом и организационном аспектах лабораторный практикум по физике, чтобы обеспечить гарантированное привитие компетенций (или их части) обучающимся;

- разработать педагогическую модель, которая позволит представить процесс развития профессиональной компетентности выпускников в системе организации лабораторных работ как целенаправленный и управляемый процесс; обеспечит формирование всех составляющих профессиональной компетентности в два этапа: 1) основополагающий – в рамках лабораторного практикума по физике; 2) определяющий – в рамках лабораторного практикума по общепрофессиональным (специальным) дисциплинам;

- предложенную модель в логике системного подхода рассматривать как полноценную педагогическую систему со всеми основными системообразующими компонентами.

На основе анализа научных исследований в области теории моделирования (Н.В. Бордовская, В.И. Загвязинский, Э.Ф. Зеер, В.В. Краевский, В.А. Сластенин) нами разработана модель формирования профессиональной компетентности будущего инженера, представляющая собой некую ось, относительно которой в условиях реализации ФГОС ВО при компетентностном подходе строится образовательный процесс, «исходным сырьем» которого является подготовленность выпускника об-

щеобразовательной школы, а «продуктом» на выходе из вуза – компетентность будущего специалиста.

Структуру разработанной модели составляет совокупность взаимосвязанных компонентов: целевого, методологического, содержательного, организационно-деятельностного, результативно-диагностического.

Целевой компонент определяет цель модели – сформировать профессиональную компетентность будущего инженера в системе организации лабораторной работы на достаточно высоком уровне.

Функцией целевого блока является установление прогнозируемого уровня сформированности профессиональной компетентности, который должен соответствовать нормативным требованиям к профессиональной подготовке выпускников.

Основу **методологического компонента** спроектированной модели составляют теоретико-методологические основания – подходы к обучению, необходимые для ее реализации, а также принципы обучения, в соответствии с которыми должен организовываться образовательный процесс.

В качестве концептуальной основы, обусловившей процесс формирования профессиональной компетентности выпускников по специальности 11.05.02 СРС в системе организации лабораторной работы, нами выбрана совокупность следующих методологических подходов: системного, компетентностного, деятельностного, личностно-ориентированного.

Приоритетным на всех этапах построения модели является системный подход. Он позволяет выделить и изучить структурные компоненты разработанной нами модели как целостной системы, состоящей из многоуровневых компонентов, находящихся в многообразных связях [6].

Основной идеей компетентностного подхода является то, что главным результатом образования служат не отдельные знания, умения и навыки, а способность и готовность обучающегося к эффективной и продуктивной деятельности в разнообразных профессиональных ситуациях [4]. Данный подход ориентирует систему образования на обеспечение качества подготовки в соответствии с потребностями современного общества.

Суть деятельностного подхода заключается в том, что новые знания не даются в готовом виде. Обучающиеся познают их самостоятельно в процессе учебной деятельности. Задача педагога при обучении новому материалу состоит не в том, чтобы все наглядно и доступно объяснить, показать и рассказать, а в том, чтобы организовать работу обучающихся таким образом, чтобы последние сами смогли прийти к решению поставленной задачи и сами смогли объяснить, как необходимо действовать в тех или иных ситуациях, условиях [4].

Личностно-ориентированный подход считается более всего «настроенным» на индивидуализацию образовательного процесса, в силу чего некоторыми исследователями он воспринимается не просто «подходом», но «парадигмой» профессионального образования: «Эта парадигма образования в наибольшей степени адекватна философии открытого образования. Она предполагает не только образование, но и самообразование, не только развитие, но и саморазвитие и самоактуализацию личности. Ориентированное на индивидуально-психологические особенности личности, образование по сути своей должно быть вариативным, представлять возможность свободного выбора образовательных маршрутов» [2, с. 75].

Эффективность использования вышеприведенных подходов зависит от полноценности реализации соответствующих им принципов – исходных теоретических

положений, руководящих идей и основных требований к проектированию целостного образовательного процесса, вытекающих из установленных психолого-педагогической наукой закономерностей и реализуемых в целях, содержании, педагогических технологиях, деятельности педагогов и обучаемых [1].

Среди многообразия принципов дидактики, определяющих общие целевые установки обучения, в качестве приоритетных нами выбраны следующие: принцип фундаментальности; принцип профессиональной направленности; принцип многоуровневости; принцип последовательности и систематичности, одним из важнейших условий реализации которого является установление междисциплинарных связей в учебном процессе. Сформулированные принципы дополняются теми, которые имеют наибольшее значение для системной организации лабораторных работ: принцип личностно-центрированной направленности; принцип педагогического взаимодействия; принцип сознательности, активности и мотивированности обучаемых; принцип проблемности; принцип информатизации; принцип рефлексивности.

Содержательный компонент представленной модели раскрывает смысловое наполнение профессиональной компетентности будущего инженера, определяет этапы ее формирования в системе организации лабораторной работы.

В контексте нашей работы профессиональная компетентность будущего специалиста СРС, понимаемая нами как способность и готовность инженера к успешной, эффективной профессиональной деятельности, декомпозирована на отдельные элементы:

1) мотивационно-ценностный (проявляется в виде стремления и потребности обучающегося овладеть определенными знаниями, проявлять познавательную активность в процессе обучения, саморазвиваться; характеризует отношение последнего к будущей профессиональной деятельности и т.п.);

2) личностный (обозначает совокупность индивидуально-психологических качеств (особенности психики, гибкость мышления, убеждения и др.) и способностей будущего специалиста, необходимых ему для успешной инженерной деятельности: умение учиться и пополнять свои знания, умение работать в коллективе, владение различными социальными ролями, способность принимать ответственные решения, искать и находить компромиссы, готовность прийти на помощь и др.);

3) когнитивный (характеризует собой систему знаний, которая обеспечивает успешность решения обучающимся различных практических задач в инженерной деятельности);

4) деятельностный (представляет собой способность обучающегося применять полученные знания в своей профессиональной области; ориентироваться в различных видах деятельности, осуществлять их на основе целостной совокупности качеств личности, таких как: самостоятельность, творческий подход к любому делу и умение довести его до конца, способность увидеть проблемную ситуацию, предложить (найти) способы ее решения, выдвинуть гипотезу, стремление быть конкурентоспособным и др.);

5) рефлексивно-оценочный (представляет способность обучающегося осмысливать, оценивать результаты, в том числе и ошибки собственной деятельности и деятельности других обучаемых и др.).

Формирование профессиональной компетентности выпускника вуза мы рассматриваем через развитие ее компонентов на определенных этапах обучения в условиях реализации системы лабораторных занятий.

По нашему мнению, обозначенный процесс будет более эффективным, если его построить таким образом, чтобы результаты, полученные на первой ступени обучения (базовые знания, умения, навыки, способы деятельности, способности и личностные качества, первичный опыт исследовательской деятельности, мотивация к обучению, на дальнейшее саморазвитие) в рамках оптимизированного лабораторного практикума по физике, помогали обучающимся на последующих ступенях при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин. В рамках этого периода происходит окончательное оформление мотивационного, личностного, когнитивного, деятельностного и рефлексивно-оценочного компонентов.

Следует отметить, что под оптимизированным практикумом по физике мы понимаем специальным образом разработанный и организованный цикл лабораторных занятий, технологичность которого задается отбором содержания работ практикума, методов, средств обучения, особенностями его организации. В рамках практикума каждый обучающийся вовлекается в активную самостоятельную работу поисково-исследовательского характера с использованием натурно-виртуальных установок, представляющих собой комплексы реального лабораторного оборудования с использованием компьютера как элемента экспериментальной установки на основе специально разработанного программного обеспечения. Результатом такой работы становится формирование познавательных мотивов и исследовательских умений, субъективно новых для будущих специалистов знаний, способов деятельности (умственной или практической), полноценное развитие их личности.

Организационно-деятельностный компонент модели непосредственно включает в себя разработку и внедрение организационных форм поисково-исследовательской деятельности обучающихся; средств методического обеспечения процесса формирования профессиональной компетентности будущих специалистов в системе организации лабораторных работ с использованием натурно-виртуальных лабораторий; определение педагогических условий, способствующих наиболее эффективному осуществлению обозначенного процесса.

Анализ отечественного опыта показывает, что формирование профессиональной компетентности будущих инженеров наиболее результативно при использовании таких методов обучения, которые характеризуются особым типом взаимодействия и взаимоотношений между преподавателями и обучающимися, создающимся на основе единства смысла и целей профессиональной подготовки, и выступают в качестве важнейшей предпосылки развития личностных показателей [3].

Очевидно, что невозможно построить обучение, основываясь только на каком-либо одном методе обучения, поэтому необходимо разумное их сочетание. В рамках нашего исследования в качестве приоритетных были выбраны методы, которые обеспечивают максимальную активизацию самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся. Это частично-поисковый метод и метод проблемного обучения.

Для реализации представленной модели нами были разработаны следующие педагогические условия, отражающие совокупность возможностей образовательной и материально-пространственной среды, которые воздействуют на личностный и процессуальный аспекты процесса формирования профессиональной компетентности будущих инженеров в системе организации лабораторной работы и обеспечивают его эффективное функционирование и развитие:

1. Содержательные условия – важнейший компонент любой образовательной системы; позволяют обеспечить обучающихся возможностью овладения знаниями,

которые необходимы при решении разного рода профессиональных задач, и подразумевают, что в основе построения цикла лабораторных работ должно лежать адекватное будущей профессиональной деятельности содержание учебного материала, отобранное на основе принципов фундаментальности и профессиональной направленности, междисциплинарных связей, преемственности, расширяющее возможности лабораторного практикума по формированию выше обозначенных компонентов профессиональной компетентности.

2. Организационно-процессуальные условия – определяются особенностями организации образовательного процесса; в нашем случае подразумевают создание исследовательской среды, в рамках которой обучающиеся включаются в самостоятельную работу поискового характера при проведении эксперимента с использованием специализированных натурно-виртуальных установок исследовательского назначения. Данное условие способствует формированию положительной мотивации к выполнению научно-технических работ, развитию навыков самоанализа у обучающихся, выполнению требований профессиональной направленности, внедрению информационных технологий в образование.

3. Психолого-педагогические условия – это создание мотивационного поля, которое обеспечивает формирование у будущих специалистов познавательного интереса и убежденности в значимости необходимости приобретения знаний и умений в процессе учебно-исследовательской деятельности и образовательной деятельности в целом; побуждает каждого обучающегося к активной и сознательной работе.

Завершающим компонентом представленной модели является **результативно-диагностический компонент**, отражающий эффективность процесса формирования профессиональной компетентности будущих инженеров в системе организации лабораторных работ и характеризующий достигнутые результаты профессионального обучения в соответствии с поставленными целями. Данный блок включает критерии, уровни, показатели сформированности профессиональной компетентности выпускников технического профиля.

Оценка уровня сформированности профессиональной компетентности осуществляется с помощью мотивационно-ценностного, когнитивного, личностного, деятельностного, рефлексивно-оценочного критериев, соответствующих структурным компонентам профессиональной компетентности.

Уровни ее сформированности в содержательном отношении представлены следующим образом:

Минимальный уровень – характеризуется низкой (или отсутствующей) мотивацией к учебной исследовательской деятельности; слабым интересом к выполняемой работе, сопровождающейся отрицательными эмоциями; неуверенностью в себе и в получении положительных результатов. Обучающиеся владеют поверхностными знаниями и при этом не осознают их важности и нужности для дальнейшего обучения, профессионального роста. У будущих специалистов полностью отсутствуют лидерские качества, упорство при выполнении работы, желание организовать себя и других для успешной деятельности, «оригинальные» идеи, объективность в самоанализе деятельности; им требуется постоянная помощь со стороны преподавателя.

Средний уровень – отличается владением обучающимися достаточным уровнем знаний, профессиональных умений и навыков в проведении эксперимента, осознанностью выполняемых действий. Последние охотно включаются в поисковую исследовательскую деятельность, но не выходят за ее рамки; обладают достаточной сте-

пенью уверенности в собственных силах, довольно хорошим уровнем активности при решении коллективных задач; недостаточно выраженной способностью к рефлексии.

Максимальный уровень – характеризуется ярко выраженной внутренней мотивацией к исследовательской деятельности; устойчивым поисково-познавательным интересом; высокой степенью уверенности в собственных силах при выполнении исследования. Обучающиеся обладают широким кругозором, выходящим за рамки специальности; глубокими, полными, систематизированными знаниями в данной области, высоким уровнем осмысленности усвоенных знаний; способностью переносить свои умения на другие задания и использовать в других дисциплинах. Будущим инженерам свойственны эталонные для группы личностные качества; способность увидеть собственные ошибки, предложить пути их исправления.

В качестве комплекса оценочных средств предлагаем использовать: педагогическое наблюдение – в целях выявления уровня сформированности мотивационного компонента компетентности; устный опрос (перед занятием) и систему тестовых заданий (или контрольных вопросов) с различным уровнем сложности в конце занятия – для выявления уровня сформированности когнитивного компонента; отчет по лабораторной работе (в письменном виде), обсуждение результатов работы (устная защита) – для выявления деятельностного и рефлексивного компонентов.

Выводы

Современные условия выдвигают новые требования к качеству подготовки специалистов инженерно-технического профиля. Обществу необходим класс инженеров нового типа, обладающих комплексом специфических способностей, качеств и свойств личности, позволяющих им эффективно решать профессиональные задачи в типичных и нестандартных ситуациях, оценивать результаты своего труда.

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

Для разрешения сложившегося противоречия авторами разработана педагогическая модель формирования профессиональной компетентности будущих инженеров в системе организации лабораторной работы. Ее внедрение в образовательный процесс позволяет оптимизировать процесс профессиональной подготовки обучающихся, оценивать на определенных этапах обучения качество и динамику данного процесса, прогнозировать и осуществлять адекватные воздействия в образовательной среде.

Литература

1. Матушанский Г.У., Кудakov О.Р. Методологические принципы компетентного подхода в профессиональном образовании // Казанский педагогический журнал. 2009. №11–12. С. 41–47.
2. Плюхина С.В. Формирование социальной компетентности студентов многопрофильного колледжа: дис. ... канд. пед. наук. Кемерово, 2016. 230 с.
3. Санкова Е.А. Выявление педагогических условий, способствующих формированию картографической компетентности студентов вуза // Педагогический журнал. 2014. №5. С. 91–111.

4. Синкина Е.А. Формирование профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки «Машиностроение» при изучении дисциплин профессионального цикла: дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2016. 207 с.
5. Старикова Л.Д., Касьянова Ю.С. Методика профессионального обучения: практикум. Екатеринбург, 2013. 131 с.
6. Шаранов А.В. Формирование инженерной компетентности курсантов военных инженерных вузов при интеграции общетехнических и профессиональных дисциплин: дис. ... канд. пед. наук. М., 2014. 174 с.

References

1. Matushanskii G.U., Kudakov O.R. Metodologicheskie principy kompetentnostnogo podhoda v professional'nom obrazovanii [Methodological principles of competence-based approach in professional education]. *Kazanskii pedagogicheskii zhurnal* [Kazan Pedagogical Journal], 2009, no. 11–12, pp. 41–47.
2. Pl'uhina S.V. *Formirovanie social'noi kompetentnosti studentov mnogoprofil'nogo kolledzha* [Formation of social competence of students of multidisciplinary college. Dr. dis.]. Kemerovo, 2016. 230 p.
3. Sankova E.A. Vyiavlenie pedagogicheskikh uslovii, sposobstvuiushhih formirovaniu kartograficheskoi kompetentnosti studentov vuza [Identifying of educational environment contributing to the formation of cartographic competence of high school students]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 2014, no. 5, pp. 91–111.
4. Sinkina E.A. *Formirovanie professional'nykh kompetencii bakalavrov po napravleniiu podgotovki "Mashinostroenie" pri izuchenii disciplin professional'nogo cikla* [Formation of professional competence of bachelor direction "Mechanical engineering" in the study of professional disciplines cycle. Dr. dis.]. Ekaterinburg, 2016. 207 p.
5. Starikova L.D., Kas'ianova Iu.S. *Metodika professional'nogo obucheniia: praktikum* [Methodology of vocational training]. Ekaterinburg, 2013. 131 p.
6. Sharanov A.V. *Formirovanie inzhenernoi kompetentnosti kursantov voennykh inzhenernykh vuzov pri integratsii obshhetekhnicheskikh i professional'nykh disciplin* [Formation of engineering competence of cadets of military engineering universities at integration of General technical and professional disciplines. Dr. dis.]. Moscow, 2014. 174 p.

Для цитирования: Алексеенко А.В., Алексеенко А.Е. Модель формирования профессиональной компетентности будущих инженеров // Вестник Череповецкого государственного университета. 2018. №3(84). С. 112–121. DOI: 10.23859/1994-0637-2018-3-84-15.

For citation: Alekseenko A.V., Alekseenko A.E. Model of formation of professional competence of future engineers. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2018, no. 3 (84), pp. 112–121. DOI: 10.23859/1994-0637-2018-3-84-15.