

## МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

© 2021

Панишев А.Л.<sup>1</sup>, Горина Л.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Средне-Поволжское управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору  
(г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация)

<sup>2</sup>Тольяттинский государственный университет (г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация)

*Аннотация.* В современном обществе окончательную оценку результату образовательного процесса ставит работодатель. Его запросы ориентированы, в первую очередь, на профессиональные качества, на которых базируется способность выпускника вуза принимать самостоятельные решения в возникающих производственных ситуациях. К сожалению, существующее содержание и технологии обучения, в большинстве своем, не формируют у обучающихся эти качества. По отдельным, специальным направлениям подготовки специалистов компетенции, формируемые в образовательном учреждении, не дают возможности исполнению выпускником своих должностных обязанностей на производстве в полной мере. К сожалению, к таким направлениям относится и подготовка специалистов в области промышленной безопасности. Среди причин подобной ситуации – формирование содержания образования без учета требований нормативных правовых документов в области промышленной безопасности, недостаточная практическая составляющая образовательного процесса и использование технологий обучения, не позволяющих сформировать требуемые компетенции. В результате выпускникам, приходящим на производство, требуется еще значительное время, чтобы сформировать все необходимые компетенции. Причем на восполнение этих недополученных в вузе знаний, умений и навыков затрачивается уже ресурсы предприятия, фактическое рабочее время самого специалиста и другого персонала. В ситуации дефицита кадров нахождение на опасном производственном объекте неподготовленных специалистов увеличивает риск возникновения аварий и инцидентов с различными социальными и экономическими последствиями для общества.

*Ключевые слова:* технология; компетенция; промышленная безопасность; дистанционное обучение; информационные технологии; качество обучения; профессиональная деятельность.

## METHODS AND TECHNOLOGIES FOR PRACTICAL COMPETENCIES DEVELOPMENT IN THE FIELD OF INDUSTRIAL SAFETY

© 2021

Panyshv A.L.<sup>1</sup>, Gorina L.N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Middle Volga Region Department of the Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision  
(Togliatti, Samara Region, Russian Federation)

<sup>2</sup>Togliatti State University (Togliatti, Samara Region, Russian Federation)

*Abstract.* In modern society, the final assessment of the result of the educational process is made by the employer, whose requests are focused primarily on professional qualities, which are based on the ability of a university graduate to make independent decisions in emerging industrial situations. Unfortunately, most of the existing content and technologies of training do not develop these qualities among students. In certain special areas of specialists training, the competencies developed in the educational institution do not allow the graduate to perform their official duties in the workplace in full. Unfortunately, such areas include the training of specialists in the field of industrial safety. Among the reasons for this situation is the creation of the education content without taking into account the requirements of regulatory legal documents in the field of industrial safety, the insufficient practical component of the educational process and the use of training technologies that do not allow to develop the required competencies. As a result, graduates who come to production still need a considerable amount of time to develop all the necessary competencies. Moreover, the resources of the enterprise, the actual working time of the specialist and other personnel are already spent on making up for these knowledge and skills not acquired at the university. In a situation of shortage of personnel, the presence of untrained specialists at a dangerous production facility increases the risk of accidents and incidents, with various social and economic consequences for society.

*Keywords:* technology; competence; industrial safety; distance learning; information technology; quality of training; professional activity.

### Введение

Подготовка специалистов в области промышленной безопасности осуществляется в системе россий-

ского образования только на этапе получения высшего образования и подготовки научных кадров в аспирантуре. Отсутствие в номенклатуре направле-

ний подготовки среднего профессионального образования направления «Техносферная безопасность» повышает актуальность качественной подготовки специалистов на ступени высшего образования. Для реализации целей и задач по формированию компетенций в области обеспечения безопасности опасных производственных объектов требуются определенные действия в части формирования содержания образования, методов и способов его реализации, а также контрольных процедур по оценке сформированности соответствующих компетенций. В связи с этим вопрос о технологии реализации и методов формирования теоретических знаний и практических навыков в области промышленной безопасности актуализирует исследования в данном направлении.

В современных условиях результатом образовательного процесса является достижение обучающимся запланированного уровня формирования определенных компетенций, необходимых ему в будущем для осуществления профессиональной деятельности. Соответственно для каждого направления деятельности набор этих компетенций будет иметь отличия. При этом среди общего остается понимание того, что компетенции должны давать ответ на вопрос, что обучающийся будет знать, уметь и владеть после освоения материала учебного модуля или образовательной программы. Широкий набор компетенций, усвоенных обучающимся, дает ему перспективу претендовать на более привлекательную вакансию или возможность карьерного роста в будущем. Понимание этого служит мотивацией к развитию личностных качеств человека. Наиболее эффективному развитию личности способствует также использование в процессе обучения правильно выбранной технологии.

Соглашаясь с авторами [1; 2], под технологией мы будем понимать описание алгоритма действий, которые гарантируют получение результата. Для обучающегося поэтапное движение в направлении достижения результата, помимо прочего, корректируется еще и требованиями законодательства той отрасли, в которой ему предстоит трудиться.

#### *Основная часть*

В нашем случае направлением деятельности человека является деятельность по эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО). Соответственно, в процессе обучения у человека, планирующего посвятить себя этой работе, должны сформироваться компетенции, способствующие обеспечению промышленной безопасности ОПО, на котором будет задействован специалист. Действующее законодательство [3] под промышленной безопасностью ОПО понимает «...состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий». Следовательно, логичным будет подчеркнуть важность качественной подготовки такого рода специалистов для государства и общества.

Далее необходимо определить перечень необходимых компетенций, приобретение которых должен обеспечить процесс обучения. В соответствии с законодательством [4] процесс образования должен быть

непрерывным и осуществляться в течение всей жизни человека. К сожалению, на сегодняшний день не определены единые компетенции, необходимые для формирования у выпускников вузов, которые впоследствии будут привлечены к эксплуатации ОПО различного производственного назначения. Дополнительное же образование призвано развивать у работников предприятий уже сформированные ранее компетенции. Следовательно, на наш взгляд, за основу могут быть приняты компетенции, определенные в типовых программах дополнительного образования в области промышленной безопасности, утвержденных приказом Ростехнадзора [5].

Рассмотрим одну из указанных выше программ по содержанию компетенций для наиболее часто встречающегося вида ОПО, связанного с эксплуатацией оборудования, работающего под давлением. В соответствии с законодательством [5] целью обучения является совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности работников ОПО, среди этих компетенций:

- производить пуско-наладочные работы и испытания промышленного оборудования после ремонта и монтажа (ПК-1.4);
- составлять документацию для проведения работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования (ПК-1.5);
- выбирать методы регулировки и наладки промышленного оборудования в зависимости от внешних факторов (ПК-2.2);
- организовывать работу по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации промышленного оборудования (ПК-2.3);
- составлять документацию для проведения работ по эксплуатации промышленного оборудования (ПК-2.5).

Соответственно, для того чтобы указанные компетенции можно было совершенствовать, их для начала надо сформировать у обучающегося. Безусловно, данная задача должна решаться, начиная с момента обучения будущего специалиста в образовательном учреждении. Для этого в рабочие программы, составляемые в вузах, должны быть включены учебные модули, тематика и содержание которых способствовали бы формированию требуемых компетенций.

Основным документом, который определяет требования промышленной безопасности к оборудованию, работающему под давлением, на стадии эксплуатации являются соответствующие федеральные нормы и правила, утвержденные приказом Ростехнадзора [6]. Обязательные требования указанного документа должны быть учтены в учебных модулях. Изучение теоретической части учебного материала может быть организовано в форме лекций и в режиме самоподготовки обучающихся.

Формирование компетенций, связанных с составлением эксплуатационной и исполнительной документации по эксплуатации оборудования, работающего под давлением, может происходить только при решении конкретных практических задач, сформиро-

рованных на базе фактического материала конкретного производственного объекта. Следовательно, практическая часть учебного модуля должна содержать набор этих практических задач, разработанных для каждого вида оборудования.

Содержание обязательных требований к оборудованию, работающему под давлением, имеет специфическую терминологию, отнесение к различным сферам другого документального регулирования и описания последовательности действий персонала. Данная информация сложна для восприятия, поэтому при обучении необходимо использовать комбинацию методов и средств воздействия на обучающихся. Это должны быть как прямые для выполнения задания, типа «оформить документ», «заполнить форму», так и те, которые используют рефлексию. Для применения наиболее, на наш взгляд, подходит метод развития критического мышления, который затрагивает когнитивную деятельность человека, через выделение в ней заданной объективной действительности [7]. В данном случае процесс формирования знаний обучающегося происходит последовательно в три этапа. На первом этапе ставится задача по изучению конкретной темы, на втором происходит получение новых знаний, на третьем проводится анализ полученных знаний и осознание своей большей осведомленности в изучаемом вопросе [8].

Важно еще, с учетом сложности материала, постоянно контролировать степень усвоения учебного материала обучающимися, для этого необходима обратная связь.

Применение информационных технологий позволяет решать эту задачу [9–11]. Использование электронных технологий обучения предполагает и организацию контроля образовательных результатов. Правильно организованный компьютерный контроль восприятия информации, путем проведения различных тестов, после каждого выделенного обучающим объемом материала, позволит обеспечить обратную связь и получить объективную оценку усвоения учебного материала обучающимся. Кроме того, обучающиеся сами могут предварительно, до общения с преподавателем, проконтролировать свои знания. В этом случае мы говорим о самоконтроле как о самостоятельной познавательной деятельности обучающегося, позволяющей оценить уровень сформированности его компетентности на каждом этапе обучения [12]. Для проведения таких мероприятий могут быть использованы различные образовательные платформы, типа SELF-TEST.

С учетом того, что возраст и уровень подготовки обучающихся различны, у обучающего всегда возникает необходимость нивелировать эти различия. Для решения этой задачи авторами [13] предлагается использовать методы взаимообучения, с ними можно согласиться. Несомненно, что при изучении учебного материала небольшими группами обучающихся разного уровня подготовки под руководством опытного преподавателя результативность обучения должна улучшиться. Подтверждением этого является экспе-

риментально доказанный факт лучшего запоминания учебного материала при разъяснении его своим коллегам по обучению [13]. Следовательно, применение методов коллективного взаимообучения должно способствовать формированию специальных компетенций в области промышленной безопасности.

Режим самоподготовки позволяет проверить свои знания и в процессе общения с другими обучающимися, а на их фоне определить свой уровень подготовки по изучаемому направлению. Такое взаимодействие обучающихся между собой позволяет людям, обладающим более высоким уровнем знаний и подготовки, передавать свои навыки коллегам с недостаточной подготовленностью или проходящим период адаптации в коллективе. Такая форма наставничества, по типу «студент – студент» [14], позволит, на наш взгляд, наставляемым более активно включиться в процесс обучения и тем самым придать положительную динамику степени усвоения учебного материала.

Подобное мероприятие должно реализовываться и в трудовых коллективах на предприятиях, где круг специалистов по отдельным направлениям промышленной безопасности не такой большой. Поэтому будет правильным, если руководство организации будет мотивировать этих людей к наставничеству, как над начинающими работниками, особенно если они пришли после вуза, так и над уже действующими сотрудниками, обладающими более низким уровнем подготовки. В целом эта работа должна способствовать как сплочению коллектива, так поднятию общего уровня подготовки специалистов.

При реализации перечисленных методов обучения, несомненно, обучающимся не обойтись без использования сети интернет. Приобретенные навыки работы в сетях общего пользования дают учащимся возможность решать любые поставленные задачи, начиная от поиска необходимого материала для занятий и заканчивая решением конкретных практических задач, поставленных им преподавателем. Правильная организация обучения, независимо от локации преподавателя, в данном случае приучает обучающихся к самостоятельности и вырабатывает чувство ответственности за результаты выполняемой работы. Применение цифровых технологий, по мнению авторов [15], дает возможность расширять спектр направлений для формирования интереса к обучению и для содержательного обучения.

Использование всего перечисленного набора методов и технологий, исходя из правильно сформированного содержания образовательных модулей, позволит преподавателю обеспечить качественную подготовку обучающихся.

#### *Экспериментальная часть*

При реализации методов формирования компетентности специалистов в области промышленной безопасности принимали участие обучающиеся по направлению подготовки «Техносферная безопасность» на ступени бакалавриата и магистратуры Института

инженерной и экологической безопасности Тольяттинского государственного университета. Эксперимент проходил в течение четырех лет и включил три выпуска специалистов бакалавриата (460 человек) и четыре выпуска магистратуры (260 человек). Обучающиеся были разделены на контрольные и экспериментальные группы. Для оценки эффективности применения инновационных методов и способов были введены следующие критерии: уровень теоретических знаний, уровень практического использования теоретического материала при выполнении практических заданий, уровень самостоятельного выполнения практических заданий, уровень успеваемости по курсу (результаты промежуточной аттестации). Поскольку все критерии были введены относительно, следовательно, результаты представлены в коэффициентах по каждому критерию. В результате эксперимента получили следующие данные:

– по критерию усвоения теоретического материала – экспериментальные группы: бакалавриат 0,68, магистратура – 0,74; контрольные группы: бакалавриат 0,46, магистратура 0,51;

– по критерию практического применения – экспериментальные группы: бакалавриат 0,63, магистратура 0,76; контрольные группы: бакалавриат 0,36, магистратура 0,56;

– по критерию самостоятельного выполнения практических заданий – экспериментальные группы: бакалавриат 0,68, магистратура 0,82; контрольные группы: бакалавриат 0,32, магистратура 0,54.

По относительным коэффициентам можно прийти к выводам, что внедрение инновационных методов и технологий при изучении курсов по промышленной безопасности повышает уровень теоретических знаний, практических навыков и самостоятельный характер выполнения практических заданий как на ступени бакалавриата, так и на ступени магистратуры.

#### *Заключение*

Подготовка компетентного специалиста для деятельности по эксплуатации ОПО – процесс не быстрый, среди средств оптимизации данного процесса – реализация правильно выбранных методов и технологий обучения, в том числе современных цифровых.

Отсутствие на сегодняшний день единой системы технологий и методов обучения для специалистов в области промышленной безопасности не позволяет вузам удовлетворять в полной мере потребности предприятий в этих специалистах.

Использование при проектировании методов и технологий обучения требований промышленной безопасности позволит повысить качество подготовки обучающихся и тем самым снизить риск возникновения негативных событий на ОПО, на которых впоследствии будут задействованы будущие специалисты.

#### **Список литературы:**

1. Педагогические технологии. В 3 ч. Ч. 1 Образовательные технологии: учебник и практикум для академического бакалавриата / под общ. ред. Л.В. Байбородовой, А.П. Чернявской. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2018. 258 с.

2. Складенко А.Н. Технология формирования компетенций в процессе реализации учебной программы дисциплины // Научные исследования в образовании. 2011. № 3. С. 1–9.

3. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – <https://docs.cntd.ru/document/9046058>.

4. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – <https://docs.cntd.ru/document/902389617>.

5. Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ в области промышленной безопасности [Электронный ресурс]: приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 13 апреля 2020 г. № 155 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – <http://docs2.cntd.ru/document/564859677>.

6. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» [Электронный ресурс]: приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. № 116 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Rostehnadzora-ot-25.03.2014-N-116>.

7. Черников М.В., Перевозчикова Л.С. Когнитивное обеспечение человеческой деятельности // Вестник СПбГИК. 2016. № 3 (28). С. 62–65.

8. Расковалова О.С. Педагогическая рефлексия как междисциплинарное понятие // Kant. 2018. № 1 (26). С. 73–77.

9. Перова Ю.П. Технологии тестирования в дистанционном обучении // Доклады ТУСУР. 2015. № 1 (35). С. 138–141.

10. Киян И.В. Тест как инструмент управления качеством педагогических технологий в системе дистанционного обучения // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. 2010. № 4. С. 190–198.

11. Герашенко Л.И., Герашенко И.П., Титова Г.М. Методическая система подготовки преподавателей вуза к реализации дистанционного тестового контроля // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2017. № 4 (17). С. 105–109.

12. Петров А.В., Стародубцева В.С. Сущность самоконтроля в психолого-педагогической теории и практике обучения школьников и студентов вуза // Мир науки, культуры, образования. 2017. № 3 (64). С. 78–83.

13. Берсенева О.М., Быкова Л.В. К вопросу о применении технологии взаимообучения в образовательном процессе // Педагогическое образование в России. 2015. № 1. С. 151–154.

14. О направлении целевой модели наставничества и методических рекомендаций [Электронный ресурс]: письмо Минпросвещения России от 23.01.2020 № МР-Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 2

42/02 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – <https://docs.cntd.ru/document/564445229>.

15. Козлова Н.Ш. Цифровые технологии в образовании // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. № 1. С. 85–93.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p><b>Панишев Андрей Львович</b>, начальник Тольяттинского межтерриториального отдела по надзору за промышленной и энергетической безопасностью; Средне-Поволжское управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация). E-mail: <a href="mailto:tol-rostehnadzor@yandex.ru">tol-rostehnadzor@yandex.ru</a>.</p> <p><b>Горина Лариса Николаевна</b>, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой управления промышленной и экологической безопасности; Тольяттинский государственный университет (г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация). E-mail: <a href="mailto:gorina@tltsu.ru">gorina@tltsu.ru</a>.</p>	<p><b>Panyshev Andrey Lvovich</b>, head of Togliatti Interterritorial Department for Supervision of Industrial and Energy Security; Middle Volga Region Department of the Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision (Togliatti, Samara Region, Russian Federation). E-mail: <a href="mailto:tol-rostehnadzor@yandex.ru">tol-rostehnadzor@yandex.ru</a>.</p> <p><b>Gorina Larisa Nicolaevna</b>, doctor of pedagogical sciences, professor, head of Industrial and Environmental Safety Management Department; Togliatti State University (Togliatti, Samara Region, Russian Federation). E-mail: <a href="mailto:gorina@tltsu.ru">gorina@tltsu.ru</a>.</p>

**Для цитирования:**

Панишев А.Л., Горина Л.Н. Методы и технологии формирования практических компетенций в области промышленной безопасности // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 2. С. 299–303. DOI: 10.17816/snv2021102313.