

Концепция построения образовательных программ по направлению «Техносферная безопасность»

Т.Т. Каверзнева, канд.тех.наук, доцент

Н.А. Леонова, канд.педагог.наук, доцент

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

e-mail: kaverztt@mail.ru, n_leonova_72@mail.ru

Ключевые слова:

техносферная безопасность, курс физики, преемственность, дисциплины естественно-научного цикла, интерактивная форма, деловая игра.

В статье рассматриваются принципы формирования образовательных программ по направлению «Техносферная безопасность» в техническом вузе. Определяется стратегия курса, обеспечивающего преемственность с другими дисциплинами естественно-научного цикла, позволяющая сформировать у студентов профессиональный образ на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Показано, что формирование культуры безопасного поведения предполагает готовность и способность использовать полученную совокупность знаний, умений и приемов владения навыками безопасного поведения в любой сфере деятельности. Отмечен опыт использования в учебном процессе кафедры «Безопасность жизнедеятельности» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого интерактивной формы проведения занятий. Показано, что интерактивные методы, не заменяя лекционную форму занятий, способствуют улучшению усвоения теоретического материала и эффективно формируют мнения, отношения и навыки поведения у студентов. При использовании интерактивных форм преподаватель распределяет роли участников занятия, даёт установочные задания, регулирует процесс «мозгового штурма», участвует в обсуждении поставленных проблем.

1. Проблемы качества образования в области безопасности

Развитие и внедрение новых производственных технологий увеличивает риск возникновения нестандартных ситуаций, в том числе аварийных. Возрастают техногенные нагрузки на природную среду, в современном мире постоянно происходит расширение круга опасностей с изменением их уровней. Потребность перехода к устойчивому развитию делает необходимым изменение приоритетов в социально-экономическом развитии общества в направлении обеспечения безопасности [1, 2]. В связи с этими тенденциями роль специалиста в области обеспечения техносферной безопасности возрастает, от его профессиональной компетентности, умения анализировать производственную ситуацию, оценивать ее и быстро принимать правильные решения зависят личная и коллективная безопасность человека в трудовой деятельности.

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) студенты, обучающиеся по направлению «Техносферная безопасность», должны решать учебные задачи в соответствии с видами их профессиональной деятельности (экспертной, надзорной, проектно-конструкторской, сервисно-эксплуатационной, организационно-управленческой, инспекционно-аудиторской и научно-исследовательской). Анализ профессиональных требований к бакалавру и к инженеру [3, 4] показывает, что они должны решать аналогичные производственные задачи, уметь управлять коллективом и продолжать дальнейшее профессиональное самообразование, обеспечивающее постоянный рост необходимого объема знаний. Учитывая большую ответственность и техническую сложность задач по обеспечению безопасности технологических процессов в современных условиях,

не ясно, почему из выпускных квалификационных работ бакалавров и инженеров всех направлений и специальностей исключается раздел, посвященный анализу безопасности, а трудоемкость дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» сводится к минимуму [4].

Сравнение учебных планов инженеров и бакалавров показывает, что время, отведенное на изучение дисциплин естественно-научного и профессионального циклов в образовательной подготовке бакалавра сократилось при неизменном требуемом объеме знаний, необходимом для выполнения профессионально значимых задач в будущем. Таким образом, чтобы в условиях дефицита времени, отведенного на изучение дисциплин, сохранить качество обучения, нужно интенсифицировать процесс усвоения студентами полученных от преподавателя знаний и повысить информативность подачи материала преподавателем.

2. Интерактивная форма проведения занятий как средство повышения качества образования

Повысить информативность подачи материала преподавателем в лекционной форме можно за счет широкого внедрения технических средств обучения (демонстрация слайдов, видеороликов), благодаря которым преподаватель способен дать существенно больший объем информации за отведенное для занятия время. Причем технические средства обучения (ТСО) [5] позволяют усилить систематизацию подаваемой информации, в случае необходимости быстро вернуться к предыдущему материалу для закрепления необходимых фрагментов по изучаемой тематике и тем самым способствуют более быстрому накоплению и осмыслению получаемой информации.

Использование ТСО даст положительный эффект и при проведении практических занятий. Кроме того, усилив акцент на самостоятельную работу студентов, можно повысить эффективность процесса обучения в рамках аудиторных часов. Самостоятельная работа студентов заключается в определении, поиске, сборе, анализе, представлении, накоплении и систематизации информации и собственных достижений («портфолио» студента) [6, 7], способствующих в будущем успешной профессиональной деятельности.

В учебных планах и рабочих программах появились требования к занятиям в интерактивной форме обучения. В образовательных стандартах (ФГОС ВО) указывается, что реализация «компетентного» подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, психологических и иных тренингов) в сочетании с внеаудиторной работой для формиро-

вания и развития профессиональных навыков обучающихся. Вопросы формирования образовательных программ рассмотрены в [3, 8, 9].

В образовательном процессе по направлению «Техносферная безопасность» можно выделить следующие проблемы, которые нуждаются в оперативном решении:

- 1) при неизменном объеме (по содержанию) сократилось количество часов, отводимых на изучение курсов базовых дисциплин (физики, электротехники, высшей математики, химии);
- 2) неравномерность изучения дисциплин по семестрам и отсутствие в целом преемственных связей между ними;
- 3) уменьшен объем лабораторного практикума;
- 4) отсутствует методическая база по проведению занятий в интерактивной форме.

Образовательным стандартом определено, что понимается под интерактивной формой обучения. Неверно называть лабораторные практикумы в традиционной форме их проведения интерактивными занятиями, пытаясь формально вписаться в требования стандарта и отчитаться о его выполнении. Хотя, на наш взгляд, в лабораторный практикум можно при желании ввести элементы интерактивной формы. При этом нужно иметь в виду, что традиционная форма проведения лабораторных занятий важна, так как ознакомление студентов с реальными измерительными приборами позволяет осуществить своеобразное погружение в реалистичную рабочую обстановку. Таким образом, перед преподавателями технических вузов возникла необходимость по-новому учить студентов и определить роль, место и объем интерактивных занятий в дисциплине. Учебные планы должны предусматривать постоянное совершенствование дидактического материала, использование разнообразных средств обучения в целях повышения эффективности образовательного процесса.

Курсу физики в данных условиях принадлежит особая роль, поскольку физика не только формирует научную картину мира, но и позволяет обеспечить преемственность между базовыми и профессиональными дисциплинами [10, 11]. Важно определить единую концепцию построения преемственных образовательных программ дисциплин по направлению «Техносферная безопасность» в соответствии с ФГОС. Необходимо выработать принципы формирования содержания дисциплин, понять, какой контингент студентов придет учиться, как следует организовать учебный процесс. Для этой цели в институте военно-технического образования и безопасности (ИВТОБ) Санкт-Петербургского

политехнического университета Петра Великого был проведен педагогический мониторинг с 2012 г. по 2014 г. [11]. Его результаты показали, что значительная часть студентов (около 52,5 %) первого курса обладают слабой мотивацией к будущей профессиональной деятельности. Отсутствие интереса к учебе, будучи прямым следствием слабой мотивации к выбранной студентами профессии, приводит к низкой успеваемости. Чтобы привить интерес к учебе и поддерживать его на протяжении всего периода обучения, к формированию мотивации к будущей профессиональной деятельности надо подключаться с первого года обучения студентов, сделав это формирование «процессом». Преподавателям нужно формировать у студентов будущий профессиональный образ на лекционных, практических и лабораторных занятиях. При тенденции к сокращению аудиторных часов, отпущенных на освоение курсов технических дисциплин, мы поставлены перед необходимостью «интенсификации» всех форм обучения.

3. Реализация концептуальных принципов формирования образовательных программ в курсах физики и безопасности жизнедеятельности

Концепция построения образовательных программ по направлению «Техносферная безопасность» включает следующие принципы:

- *согласованность* реализации цели на каждом образовательной этапе, в каждой дисциплине, в едином образовательном пространстве по направлению «Техносферная безопасность»;
- *реализация* внутрипредметных и межпредметных связей, пронизывающих и объединяющих естественно-научные дисциплины между собой и с профессиональными дисциплинами;
- *фундаментализация содержания курсов естественно-научных дисциплин*, обусловленная реализацией внутрипредметных и межпредметных связей средствами фундаментальных принципов, пронизывающих и объединяющих естественно-научные дисциплины между собой и с профессиональными дисциплинами;
- *оперативная диагностика* в организации педагогического мониторинга и диагностических методик на каждом образовательном этапе.

Практическая реализация концептуальных принципов состоит в создании *единого* учебно-методического комплекса дисциплин, в котором будет изложен общий подход к организации учебного процесса и занятий — лекционных, практических и лабораторных. Опираясь на успешный опыт обеспечения преемственности курсов физики, математики и безопасности жизнедеятельности [12], можно сформу-

лировать *единый* методический подход к формированию цели и содержания практических занятий по учебным дисциплинам направления «Техносферная безопасность». Сделав целью практических занятий формирование профессиональных компетенций и личных качеств обучаемых, мы тем самым создадим условия для мотивации профессионального выбора. Необходимо отбирать к рассмотрению задачи, в решении которых должны использоваться умения обобщать и конкретизировать научные явления и модели, распознавать причинно-следственные связи между различными физическими и техническими явлениями. У студента на практических занятиях, семинарах и упражнениях формируется не просто знание по отдельным предметам, а единая научная картина мира, а также его профессиональная компетентность.

Для организации практических занятий в курсах физики и безопасности жизнедеятельности (БЖД) преподавателями кафедр экспериментальной физики и БЖД был подготовлен сборник примеров с соответствующим профессиональным содержанием [11]. В нем приведены физические задачи прикладного характера, отражающие проблемы, связанные с обеспечением безопасности человека в быту и на производстве. Задачи, демонстрирующие нормы безопасности в быту, позволяют студентам обратиться к своему жизненному опыту и становятся своего рода ступенькой к формированию норм безопасного поведения в производственных условиях. Показано, как физическими законами можно объяснить те или иные требования безопасности, предъявляемые к обслуживающему персоналу при работе на машинах, механизмах, приспособлениях. На практике реализован методический подход к формированию культуры безопасности с использованием межпредметных связей и всего комплекса дисциплин образовательной программы, предложенный в [13, 14, 15].

Единый методический подход необходим и при организации лабораторных занятий, практикумов. Существующие в настоящее время лабораторные практикумы, например по физике, не в полной мере отражают профессиональную направленность. В соответствии с ФГОС лабораторный практикум должен быть самостоятельным учебным курсом со своими целями, задачами и формами проведения занятий [16]. Кроме фронтальной формы проведения занятий, должны быть интерактивные семинары: приборные, модельные и т. д. Традиционную методику проведения занятий целесообразно сделать более информативной, например введя видеофильмы и компьютерное моделирование. Причем видеофильмы и компьютерное моделирование, будучи частью

«интенсифицированного» лабораторного практикума, не замещают лабораторные работы, проведенные в классической форме эксперимента.

При организации базовых и профессиональных лабораторных практикумов необходимо избегать дублирования в ролевой и целевой постановке. Например, в лабораторных работах по физике следует раскрывать физическую модель эксперимента, а исследование класса и точности прибора, теорию погрешности изучать в курсе дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». Таким образом обеспечивается преемственность физического лабораторного практикума со специальными курсами «Метрология, стандартизация и сертификация», «Безопасность жизнедеятельности», «Медицина катастроф», «Электротехника». В лабораторном практикуме по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» следует ознакомить с основными типами приборов, методами измерения величин (временных, тепловых, электрических, магнитных, световых и величин ядерной и атомной физики). Обучить обеспечению безопасности эксперимента, его планированию и поэтапному выполнению, раскрыть физическую сущность выполненного эксперимента — цель физического лабораторного практикума. Профессионально значимые явления и модели, например работу автомата пожарной сигнализации, устройства защитного отключения, следует изучать в курсе «Электротехника». В практикум включены лабораторные занятия и тематические занятия в виде «приборного семинара», «семинара по безопасности», «семинара профессиональной направленности». Полезно, чтобы студенты, выполнив программу лабораторного практикума, в рамках самостоятельных часов готовились к публичной защите своих работ (по выбору преподавателя), а отчет о выполнении эксперимента с его защитой можно (по возможности) выносить на отдельное занятие. Организованная таким образом защита позволит сформировать навыки профессионального общения, культуру поведения, интеллект студента.

Одной из основных целей изучения дисциплины является формирование культуры безопасности (безопасного поведения) [17], предполагающей готовность и способность выпускника использовать приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в любой сфере деятельности. Поэтому тематика и содержание физического практикума должны включать изучение явлений, имеющих профессионально важное значение: виброакустические явления, микроклимат, воздушная среда, электрические и электромагнитные явления, типы источников напряжений, источники

ионизирующего излучения, фотометрия. Такой лабораторный практикум сформирует навыки работы с измерительной техникой и разовьет умение использовать геоинформационные технологии, системы автоматизированного проектирования на уровне проектировщика — специалиста в области техно-сферной безопасности.

4. Опыт внедрения интерактивной формы проведения практических занятий

Интерактивные занятия — форма проведения обучения, позволяющая непосредственно на занятиях формировать мнения, отношения, навыки поведения обучающихся [18, 19]; внедрение новых технологий повышает эффективность усвоения теоретического материала. При использовании интерактивных форм роль преподавателя меняется, он становится своего рода «коммуникатором», который распределяет роли участников интерактивного взаимодействия, даёт установочные задания, контролирует время его выполнения, регулирует процесс обсуждения поставленных проблем, наблюдает за работой всей группы [20, 21, 22]. Все это требует от преподавателя больших эмоциональных затрат, умения контролировать процесс обсуждения поставленных задач и направлять эти обсуждения в нужное русло. Для проведения таких занятий преподаватель заранее готовит необходимый раздаточный материал, варианты заданий, чему предшествует соответствующая методическая работа.

Интерактивный формат может существовать как в виде дополнения к привычным формам проведения занятий, так и в виде отдельной, цельной формы занятия, например деловой или ролевой игры, тренинга. Интерактивная форма общения подразумевает способность участников взаимодействовать или находиться в режиме диалога друг с другом. Взаимодействия преподавателя и студентов включают:

- пребывание участников в одном смысловом пространстве;
- совместное погружение участников в проблемное поле решаемой задачи, т. е. включение в единое творческое пространство;
- согласованность в выборе средств и методов решения поставленной задачи;
- совместное вхождение в близкое эмоциональное состояние, переживание созвучных чувств, сопутствующих принятию и осуществлению решения задач (совместные обсуждения, мозговой штурм).

При интерактивном обучении обучающиеся вовлечены в процесс обсуждения и решения поставленной перед ними задачи, они имеют возможность

понимать и эмоционально выражать свои чувства. Совместная деятельность обучающихся и преподавателей в процессе познания и освоения учебного материала означает, что каждый участник вносит свой индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки. Происходит становление творческих и коммуникационных способностей студентов, что помогает им избавляться от неуверенности в себе.

Институт военно-технического образования и безопасности (ИВТОБ) СПб ПУ Петра Великого имеет опыт использования интерактивной формы обучения на кафедре ««Безопасность жизнедеятельности», где успешно внедряется практика проведения деловых (ролевых) игр. Сотрудниками кафедры разработана деловая игра «Расследование инцидентов и несчастных случаев на производстве» [23, 24], позволяющая участникам деловой игры получить практический опыт по расследованию и построению причинно-следственной модели негативных событий, приведших к инциденту или несчастному случаю в быту и на производстве, а также разработать превентивные мероприятия по предотвращению несчастных случаев и аварий. В первую очередь, игра предназначена для студентов, изучающих дисциплину «Безопасность жизнедеятельности», а также для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров «Техносферная безопасность». Игру целесообразно использовать в рамках практических занятий. Методическими рекомендациями время, отведенное на деловую игру, составляет от 4 до 8 академических часов. Поскольку игра вызвала по результатам опроса студентов повышенный интерес, ее можно рекомендовать для всех специальностей и направлений в рамках практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» в части расследования бытовых инцидентов или несчастных случаев в качестве развивающей коммуникационные способности игры.

Эффективная форма приобретения студентами необходимых знаний как по самой процедуре расследования несчастных случаев и инцидентов, так и по разработке мероприятий по предотвращению негативных событий, позволяет применять тактику мозгового штурма и стимулирует индивидуальную активность в процессе работы. Проведение деловой игры разбито на три этапа, где участнику предложены разные роли: пострадавшего (свидетеля или очевидца) в результате бытового несчастного случая, начальника участка на производстве и члена комиссии при расследовании несчастных случаев (НС) на про-

изводстве. В процессе проведения занятия используется как индивидуальная форма работы, так и коллективная (в составе бригады).

Изложение этапов деловой игры приведено в виде «шагов», совершаемых ее участниками для решения задач по расследованию несчастных случаев, что позволяет в каждом совершаемом шаге видеть его цель и достигнутый результат. В первом шаге происходит включение в индивидуальную работу, где необходимо провести декомпозицию бытового инцидента, который мог повлечь (или повлек) за собой негативное последствие — инцидент или несчастный случай. Роль потерпевшего в результате бытового инцидента помогает участнику игры проанализировать возможные причины происшествия, выделив главные. Таким образом, уже на первом шаге формируется способность выделять основные причины инцидента или несчастного случая из большого перечня возможных, используя свой жизненный опыт. На первом шаге изучаются риски и методы обеспечения безопасности, с которыми сталкивается человек в своей повседневной деятельности.

На следующих шагах формируется опыт коллективной работы в составе бригады, когда необходимо проанализировать конкретные ситуации, приведшие к НС в условиях производства, и отыскать их главные причины. Выделение главных причин проводится в форме открытых дискуссий, что способствует развитию познавательной деятельности участников игры и учит их принимать во внимание коллективное мнение. Умение анализировать производственные ситуации и вырабатывать самостоятельные решения, с учетом мнения коллектива, необходимо каждому будущему руководителю и способствует формированию культуры безопасности (ноксологической культуры) [17]. На втором и третьем шагах деловой игры изучаются риски и методы обеспечения безопасности, с которыми сталкивается человек при осуществлении профессиональной деятельности.

По результатам проведения деловой игры «Расследование инцидентов и несчастных случаев на производстве» было проведено анкетирование двух студенческих групп, в котором студенты выразили интерес и свое положительное отношение к интерактивной форме проведения занятий. Через год при повторном тестировании все 50 человек — участников деловой игры вспомнили о ней и подтвердили свое положительное отношение.

5. Заключение

Интерактивные занятия являются эффективной формой обучения, основанной на взаимодействии преподавателя и обучаемых, а также обучаемых меж-

ду собой. Условием существования интерактивного формата является наличие цели, для достижения которой инициируется диалог, непосредственный и оперативный обмен информацией между преподавателем и студентами, определенная научно-обоснованная степень равноправия при распределении функций в процессе решения проблемы, высокий уровень знаний и взаимопонимания, необходимые для достижения основной цели.

В основе концепции построения образовательных программ по направлению «Техносферная безопасность» должны лежать принципы согласованности

учебных целей в каждой дисциплине единой системы высшего образования, наличия междисциплинарных связей и педагогического мониторинга на каждом образовательном этапе. Это будет способствовать формированию у обучающегося комплексного восприятия факторов безопасности и их взаимосвязи. Опыт проведения деловой игры на кафедре БЖД в СПбПУ Петра Великого показал эффективность применения данной формы ведения учебного процесса и необходимость обеспечения образовательного направления «Техносферная безопасность» соответствующими учебно-методическими разработками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Девисилов В.А. Ноксологическая культура как фактор устойчивого развития в обществе риска // *Alma mater (Вестник высшей школы)*. 2010. № 11. С. 25–29.
2. Кубрушко П.Ф., Девисилов В.А. Об основах ноксологического образования // *Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина*. 2011. № 4 (49). С. 30–36.
3. Девисилов В.А., Павлихин Г.П. Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования по направлению 280700 «Техносферная безопасность» (бакалавр) // *Безопасность в техносфере*. 2011. № 3. С. 50–64.
4. Девисилов В.А. Обучение безопасности жизнедеятельности в российских вузах: состояние, проблемы, задачи // *Безопасность в техносфере*. 2014. № 2 (март–апрель). С. 3–6. DOI: 10.12737/3664
5. Гаюбова К.А. Использование современных педагогических интерактивных методов обучения и информационных технологий в совершенствовании учебного процесса // *Молодой ученый*. 2015. № 23. С. 944–946.
6. Девисилов В.А., Александров А.А., Суцев С.П., Копытов Д.О., Калайдов А.Н. Технология обучения студентов по направлению «Техносферная безопасность» (профилю «Защита в чрезвычайных ситуациях») на кафедре «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н.Э. Баумана // *Безопасность в техносфере*. 2014. Т. 3. № 3. С. 55–59. DOI: 10.12737/4943.
7. Девисилов В.А. Портфолио и метод проектов как педагогическая технология мотивации и личностно ориентированного обучения в высшей школе // *Высшее образование сегодня*. 2009. № 2. С. 29–34.
8. Кругликов В.Н. Активное обучение в техническом вузе: теория, технология, практика. СПб.: ВИТУ, 1998. — 308 с.
9. Привалова Г.Ф. Активные и интерактивные методы обучения как фактор совершенствования учебно-познавательного процесса в вузе // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 3. С. 203.
10. Каверзнева Т.Т., Ульянов А.И., Леонова Н.А. Роль дисциплины «Физика» в формировании мировоззрения безопасного поведения человека // *Дальневосточная весна — 2014: материалы 12-й Междунар. научн.-практ. конф. по проблемам экологии и безопасности*. Комсомольск-на-Амуре, 15 мая 2014 г. / редкол.: И.П. Степанова (отв. ред.) [и др.]. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. — 465 с. (с.88–90).
11. Леонова Н.А. Техносферная безопасность в примерах и задачах по физике: учеб. пособие/ Н.А. Леонова, Т.Т. Каверзнева, А.И. Ульянов. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. — 184 с.
12. Леонова Н.А. Междисциплинарная связь курсов физики, безопасности и техносферной безопасности./ Леонова Н.А, Каверзнева Т.Т, Ульянов А.И.// *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Основной выпуск* 3(203): *Научный журнал СПбГТУ*. Санкт-Петербург, 2014. С. 160–164.
13. Девисилов В.А. О концепции национальной образовательной политики в области безопасности // *Безопасность в техносфере*. 2008. № 4. С. 49–58.
14. Девисилов В.А. Принципы построения образовательных программ и технологии обучения по направлению «Техносферная безопасность» // *Безопасность в техносфере*. 2010. № 6. С. 54–62.
15. Кубрушко П.Ф., Девисилов В.А. Технологии формирования ноксологических компетенций в вузе // *Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина*. 2010. № 4. С. 16–22.
16. Леонова Н.А., Каверзнева Т.Т. Обеспечение преемственности лабораторных практикумов в инженерной подготовке выпускника высшей школы по направлению «Техносферная безопасность» // *Безопасность жизнедеятельности*. 2015. № 12. С. 52–55.
17. Кубрушко П.Ф., Девисилов В.А. Концептуально-дидактические основания национальной системы ноксологического образования // *Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина*. 2010. № 3. С. 11–15.
18. Кругликов В.Н. Активное обучение в техническом вузе: теория, технология, практика. СПб.: ВИТУ, 1998. — 308 с.
19. Панина Т.С., Вавилова Л.Н. Современные способы активизации обучения. — 4-е изд., стер. М., 2008. — 176 с.

20. Панфилова А.П. Инновационные педагогические технологии: Активное обучение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 192 с.
21. Солодухина О.А. Классификация инновационных процессов в образовании // Среднее профессиональное образование. 2011. № 10. С. 12–13.
22. Сорокина Е.И., Маковкина Л.Н., Колобова М.О. Использование интерактивных методов обучения при проведении лекционных занятий // Теория и практика образования в современном мире: материалы III междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, май 2013 г.). СПб.: Реноме, 2013. С. 167–169.
23. Каверзнева Т.Т. Безопасность жизнедеятельности. Деловая игра. Расследование инцидентов и несчастных случаев на производстве: учеб. пособие/ Т.Т. Каверзнева, С.В. Ефремов, Д.И. Идрисова. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. — 82 с.
24. Каверзнева Т.Т. Безопасность жизнедеятельности. Расследование инцидентов и несчастных случаев на производстве: учеб. пособие/ Т.Т. Каверзнева. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. — 72 с.

REFERENCES

1. Devisilov V.A. Noksologicheskaya kul'tura kak faktor ustoychivogo razvitiya v obshchestve riska [Noksologicheskaya culture as a factor of sustainable development in a risk society]. *Almamater (Vestnik vysshey shkoly)* [Almamater (Journal of the Higher School)]. 2010. I. 11, pp. 25–29 (in Russian).
2. Kubrushko P.F., Devisilov V.A. Ob osnovakh noksologicheskogo obrazovaniya [On the bases of noksologicheskogo formation]. *Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet im. V.P. Goryachkina* [Bulletin of the Federal State Institution of Higher Professional Education Moscow State University Agroengineering. VP Goryachkina]. 2011, I. 4 (49), pp. 30–36 (in Russian).
3. Devisilov V.A., Pavlikhin G.P. Primernaya osnovnaya obrazovatel'naya programma vysshego professional'nogo obrazovaniya po napravleniyu 280700 «Tekhnosfernaya bezopasnost'» (bakalavr) [Exemplary basic educational program of higher professional education in the direction 280700 “Technosphere safety” (Bachelor)]. *Bezopasnost' v tekhnosfere* [Safety in Technosphere]. 2011, I. 3, pp. 50–64 (in Russian).
4. Devisilov V.A. Obuchenie bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti v rossiyskikh vuzakh: sostoyanie, problemy, zadachi [Health and safety training in Russian high schools: state, problems, challenges]. *Bezopasnost' v tekhnosfere* [Safety in Technosphere]. 2014, I. 2, pp. 3–6 (in Russian). DOI: 10.12737/3664
5. Gayubova K.A. Ispol'zovanie sovremennykh pedagogicheskikh interaktivnykh metodov obucheniya i informatsionnykh tekhnologiy v sovershenstvovanii uchebnogo protsessa [use of modern pedagogical interactive teaching methods and information technologies in the improvement of the educational process]. *Molodoy uchenyy* [The young scientist]. 2015, I. 23, pp. 944–946 (in Russian).
6. Devisilov V.A., Aleksandrov A.A., Sushchev S.P., Kopytov D.O., Kalaydov A.N. Tekhnologiya obucheniya studentov po napravleniyu «Tekhnosfernaya bezopasnost'» (profiluyu «Zashchita v chrezvychaynykh situatsiyakh») na kafedre «Ekologiya i promyshlennaya bezopasnost'» MGTU im. N.E. Baumana [student learning technology in the direction of “Technosphere safety” (section “Protection in emergency situations”) at the Department of “Ecology and Industrial Safety” MSTU. NE Bauman]. *Bezopasnost' v tekhnosfere* [Safety in Technosphere]. 2014, V. 3, I. 3, pp. 55–59 (in Russian). DOI: 10.12737/4943.
7. Devisilov V.A. Portfolio i metod proektov kak pedagogicheskaya tekhnologiya motivatsii i lichnostno orientirovannogo obucheniya v vysshey shkole [Portfolio and method of projects as pedagogical technology the motivation and personality-oriented learning in higher education]. *Vyshee obrazovanie segodnya* [Higher education today]. 2009, I. 2, pp. 29–34 (in Russian).
8. Kruglikov V.N. Aktivnoe obuchenie v tekhnicheskoy vuzе: teoriya, tekhnologiya, praktika [Active learning in a technical college: theory, technology and practice]. St. Petersburg, VITU Publ., 1998. 308 p. (in Russian).
9. Privalova G.F. Aktivnye i interaktivnye metody obucheniya kak faktor sovershenstvovaniya uchebno-poznavatel'nogo protsessa v vuzе [Active and interactive methods of training as the factor of perfection of teaching and educational process in high school]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2014, I. 3, p. 203 (in Russian).
10. Kaverzneva T.T., Ul'yanov A.I., Leonova N.A. Rol' distsipliny «Fizika» v formirovanii mirovozzreniya bezopasnogo povedeniya cheloveka [The role of discipline “Physics” in the formation of safe behavior of human outlook]. *Dal'nevostochnaya vesna — 2014: materialy 12-y Mezhdunar. nauchn. — prakt. konf. Po problemam ekologii i bezopasnosti* [Far Eastern Spring — 2014: Proceedings of the 12th International scientific-practical conference on environmental and safety issues]. Komsomol'sk-na-Amure: FGBOU VPO «KnAGTU» Publ., 2014. 465 p. (in Russian).
11. Leonova N.A. *Tekhnosfernaya bezopasnost' v primerakh i zadachakh po fizike* [Technosphere safety in the examples and problems in physics]. St. Petersburg, Politekhn. un-t Publ., 2015. 184 p. (in Russian).
12. Leonova N.A. Mezhdistsiplinarnaya svyaz' kursov fiziki, bezopasnosti i tekhnosfernoy bezopasnosti [Interdisciplinary communication physics courses, safety and security technospheric]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU* [Scientific and technical sheets SPbGPU]. Sankt-Peterburg, 2014, pp. 160–164 (in Russian).
13. Devisilov V.A. O kontseptsii natsional'noy obrazovatel'noy politiki v oblasti bezopasnosti [On the concept of national education in security policy]. *Bezopasnost' v tekhnosfere* [Safety in Technosphere]. 2008, I. 4, pp. 49–58 (in Russian).
14. Devisilov V.A. Printsipy postroeniya obrazovatel'nykh programm i tekhnologii obucheniya po napravleniyu «Tekhnosfernaya bezopasnost'» [Principles of educational programs and learning technologies in the direction of

- “Technosphere safety”). *Bezopasnost' v tekhnosfere* [Safety in Technosphere]. 2010, I. 6, pp. 54–62 (in Russian).
15. Kubrushko P.F., Devisilov V.A. *Tekhnologii formirovaniya noknologicheskikh kompetentsiy v vuze* [Technologies of formation noknologicheskikh competencies in high school]. *Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet im. V.P. Goryachkina* [Bulletin of the Federal State Institution of Higher Professional Education Moscow State University Agroengineering. VP Goryachkina]. 2010, I. 4, pp. 16–22 (in Russian).
 16. Leonova N.A., Kaverzneva T.T. *Obespechenie preemstvennosti laboratornykh praktikumov v inzhenernoy podgotovke vypusknika vysshey shkoly po napravleniyu "Tekhnosfernaya bezopasnost'"* [Ensuring continuity in the engineering laboratory practical training of high school graduates in the direction of “Technosphere safety”]. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti* [Health and Safety]. 2015, I. 12, pp. 52–55 (in Russian).
 17. Kubrushko P.F., Devisilov V.A. *Kontseptual'no-didakticheskie osnovaniya natsional'noy sistemy noknologicheskogo obrazovaniya* [Conceptually-didactic base of the national system of education noknologicheskogo]. *Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet im. V.P. Goryachkina* [Herald of the Federal State Institution of Higher Professional Education Moscow State University Agroengineering. VP Goryachkina]. 2010, I. 3, pp. 11–15 (in Russian).
 18. Kruglikov V.N. *Aktivnoe obuchenie v tekhnicheskoy vuze: teoriya, tekhnologiya, praktika* [Active learning in a technical college: theory, technology and practice]. St. Petersburg, VITU Publ., 1998. 308 p. (in Russian).
 19. Panina T.S., Vavilova L.N. *Sovremennye sposoby aktivizatsii obucheniya* [Modern methods of activization of training]. Moscow, 2008. 176 p. (in Russian).
 20. Panfilova A.P. *Innovatsionnye pedagogicheskie tekhnologii: Aktivnoe obuchenie* [Innovative educational technology: Active learning]. Moscow, «Akademiya» Publ., 2009. 192 p.
 21. Solodukhina O.A. *Klassifikatsiya innovatsionnykh protsessov v obrazovanii* [Classification of innovative processes in education]. *Srednee professional'noe obrazovanie* [Vocational education]. 2011, I. 10, pp. 12–13. (in Russian).
 22. Sorokina E.I., Makovkina L.N., Kolobova M.O. *Ispol'zovanie interaktivnykh metodov obucheniya pri provedenii lektсионnykh zanyatiy* [Using interactive teaching methods during lectures]. *Teoriya i praktika obrazovaniya v sovremennom mire: materialy III mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Theory and practice of education in the modern world: Proceedings of the III International scientific conference]. St. Petersburg, Renome Publ., 2013, pp. 167–169. (in Russian).
 23. Kaverzneva T.T. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. Delovaya igra. Rassledovanie intsidentov i neschastnykh sluchaev na proizvodstve* [Health and Safety. Business game. Investigation of incidents and accidents at work]. St. Petersburg, Politekhn. un-t Publ., 2014. 82 p. (in Russian).
 24. Kaverzneva T.T. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. Rassledovanie intsidentov i neschastnykh sluchaev na proizvodstve* [Health and Safety. Investigation of incidents and accidents at work]. St. Petersburg, Politekhn. un-t Publ., 2014. 72 p. (in Russian).

Educational Programs Creation Concept for “Technosphere Safety” Direction

T.T. Kaverzneva, Ph.D. in Engineering, Associate Professor, Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University

N.A. Leonova, Ph.D. in Pedagogy, Associate Professor, Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University

Principles for formation of educational programs in the “Technosphere safety” direction in a technical high educational institution are considered in this paper. A strategy of the course, providing continuity with other disciplines of the natural-science cycle, allowing form students’ future professional image on lectures, practical and laboratory sessions has been defined. It has been demonstrated that the safe behavior culture formation supposes the willingness and ability to use the acquired body of knowledge, skills and abilities related to safe behavior in any sphere of activity. The experience related to interactive classes use in the educational process of Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University’s

“Health and Safety Training Course” chair has been marked. It has been demonstrated that interactive methods, without replacing the lectures, contribute to better assimilation of theoretical material and effectively form students’ opinions, relations, and behavior habits. When using the interactive forms, the teacher distributes roles for lesson participants, gives overview tasks, regulates the brainstorming process, and participates in discussions of assigned problems.

Keywords: technosphere safety, physics course, continuity, disciplines of natural-science cycle, interactive form, business game.