

МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ ЗАДАНИЙ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ ТРУДОВОЙ СРЕДЫ

Постановка проблемы. Учебный план подготовки будущих инженеров-педагогов специальности «Профессиональное обучение. Компьютерные технологии в управлении и обучении» предусматривает среди прочих специальную подготовку в области охраны труда и безопасной жизнедеятельности. Эти выпускники получают достаточную подготовку в области охраны труда и безопасной жизнедеятельности, но только с позиции технических факторов. Поэтому они должны иметь определённое представление и о «человеческом факторе» безопасной жизнедеятельности, т.е. об эргономических факторах обстоятельств несчастных случаев, чтобы не быть в будущем без вины виноватыми при расследовании дел по фактам нарушений требований охраны труда. Такую подготовку будущие выпускники должны получить в рамках дисциплины «Эргономика информационных технологий», предусмотренной учебным планом специальности.

Актуальность эргономической подготовки не вызывает сомнений и подкрепляется следующими фактами. По данным Харьковского НИИ судебных экспертиз Минюста Украины, приведенным по статистике за 7 лет в [1], 27% несчастных случаев на производстве произошли в системах, которые по наличию классификационных признаков можно определить как системы “человек – техника – среда” (СЧТС). Эргономические причины несчастных случаев распределились следующим образом: 24% связаны с рабочим местом; 36% связаны с организацией деятельности оператора; 12% связаны с техническими средствами деятельности; 17% связаны с рабочей средой на рабочем месте; 11% связаны с нарушением техники безопасности. При этом следует иметь в виду, что сведения в [1] даны только по Восточному региону Украины. Уже этих данных достаточно, чтобы оценить актуальность проблемы эргономической подготовки будущего специалиста.

При расследовании дел по фактам нарушений требований охраны труда органам следствия необходимо установить непосредственную причину наступления события, то есть обнаружить причинно-следственную связь конкретных причин, условий и действий (бездействий) должностных лиц или исполнителей, которые привели к наступлению несчастного случая или аварии [2]. В это расследование могут быть вовлечены и выпускники инженерно – педагогических специальностей, занимающие должности мастеров производственных участков или производственного обучения.

Отраслевыми стандартами высшего образования «Образовательно-квалификационная характеристика (ОКХ)», «Образовательно-профессиональная программа подготовки специалиста (ОПП)» для квалификационных уровней бакалавр, специалист, магистр специальности «Профессиональное обучение. Компьютерные технологии в управлении и обучении» предусмотрено формирование у специалиста эргономических знаний о требованиях: к организации деятельности операторов; к элементам рабочего места; к информационным моделям; к рабочей среде на рабочем месте; к вспомогательным техническим средствам; к рабочему инструменту; к рабочей одежде; к режимам труда и отдыха. На настоящее время определено содержание учебного материала для эргономической подготовки будущего инженера-педагога [3,4]. Среди предусмотренных

ОКХ и ОПП эргономических умений значительное место занимают умения проводить эргономические экспертизы трудовой среды, т.е. рабочего места, условий труда, обстоятельств несчастного случая. Эргономической экспертизой называется определение соответствия достигнутых значений показателей качества системы “человек – техника – среда” или её компонентов общим и частным эргономическим требованиям [5].

Для того, чтобы обеспечить определённый уровень сформированности у студентов аналитических умений экспертизы трудовой среды работников на производстве, необходимо иметь определённый объём учебного времени. Исходя из распределения аудиторного времени в рабочей программе, на изучение темы «Эргономическая экспертиза» отводится 6 часов, что явно недостаточно для такой сложной темы. Дефицит учебного времени не позволяет осуществить развёрнутую эргономическую подготовку за счёт аудиторных часов. Поэтому было принято решение сделать упор на самостоятельную работу, модернизировав рабочую программу. И в связи с этим решением возникла проблема обоснованного выбора содержания и структуры заданий на самостоятельную работу, характерная, кстати, для всех дисциплин.

Анализ последних исследований и публикаций. Положение об определяющей роли самостоятельной работы (СР) при формировании знаний и умений у будущих специалистов является одним из фундаментальных положений дидактики. Существуют разнообразные трактовки терминов «самостоятельная работа» и «задания на самостоятельную работу», предложенные П.И. Пидкасистым, Б.И. Степанишиным, В.А. Козаковаым, Р.В. Олейник и многими другими исследователями. В статье будем использовать «узкое» определение задания на самостоятельную работу. Под *заданием на самостоятельную работу* мы будем понимать такое средство обучения, которое создаёт и организует преподаватель, использует мотивированный студент и которое способствует формированию знаний и умений эргономической экспертизы рабочих мест и условий труда.

Как не существует единого определения самостоятельной работы, так в дидактике нет единой классификации самостоятельных работ. Она выполняется по разным подходам и принципам. Составим классификацию самостоятельных работ (рис. 1) на основе научных подходов к этой проблеме Н.С. Журавской, Л.М. Журавской, И.М. Шимко, Л.Л. Головки, Б.И. Степанишина, К.И. Карповой, П.И. Пидкасистого, А.Н. Козловой, А.В. Усовой, В.А. Козакова, В.Г. Логвиненко. В дальнейшем используем эту классификацию для конкретизации самостоятельных работ при эргономической экспертизе трудовой среды.

В зависимости от контингента обучаемых, от характера учебной деятельности, от применяемых методов обучения и дидактических условий разные авторы выдвигают разные требования к заданиям на СР. Основными требованиями являются:

- учет специфики дисциплины;
- соответствие учебным программам;
- вариативность заданий (по возможностям обучаемых, по уровню сложности);
- направленность на овладение общеучебными умениями и навыками;
- учет бюджета времени.

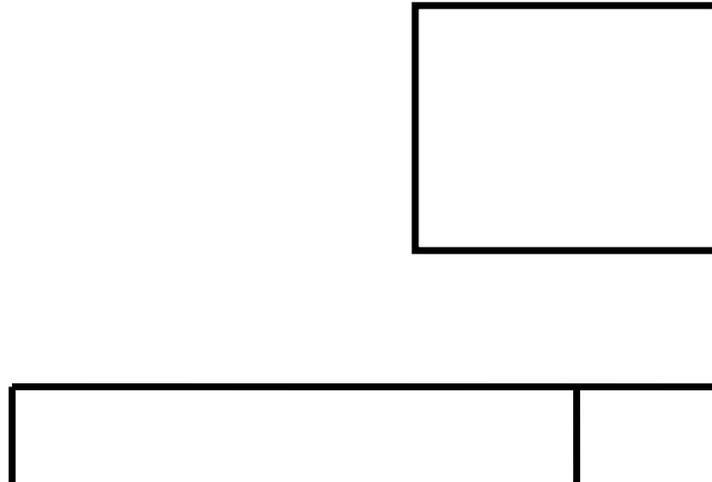


Рис. 1. Классификация самостоятельных работ студентов

Многообразие типов познавательных заданий, выявленных разными авторами, рассмотрено в своей кандидатской диссертации Погвиненко В.Г. [6]. Используя её группировки, можно выделить классификацию познавательных заданий по Сильновой Э.С., Момот Л.Л., Гарбар Г.А., Василюв В.И., Коваль Н.С., Ткачук Г.П., Волобуевой Т.Б. Таким образом, можно сделать следующие выводы: 1) разные исследователи предлагают своё видение умений и навыков, развиваемых в процессе выполнения СР по разным дисциплинам, однако все сходятся в том, что всегда происходит развитие также *общеучебных* умений и навыков; 2) существует разные типы познавательных заданий в системе самостоятельных работ, выбор конкретного типа задания не является простой задачей и определяется многими факторами, учётом которых зависит от профессионализма преподавателя; 3) выбор заданий на СР при эргономической подготовке инженеров-педагогов является новым предметом исследования в педагогике.

Постановка задачи. Цель статьи состоит в применении полуформализованного метода выбора заданий на СР при обучении эргономической экспертизе трудовой среды студентов компьютерных профилей инженерно-педагогической специальности.

На основании: а) перечня умений эргономической экспертизы трудовой среды, которые необходимо сформировать в процессе эргономической подготовки у будущего инженера – педагога; б) бюджета учебного времени студентов на аудиторную и самостоятельную работу; в) результатов анализа психолого-педагогической литературы и диссертационных исследований по проблеме СР, предлагается разработать метод формирования заданий на СР при обучении эргономической экспертизе трудовой среды студентов компьютерных профилей инженерно-педагогической специальности. Метод должен учитывать: а) специфику дисциплины «Эргономика и организационных технологий»; б) необходимость вариативности заданий по уровню сложности для учета возможностей обучаемых; в) направленность на овладение общеучебными умениями и навыками; г) рост дидактической сложности заданий в процессе обучения.

Результаты работы.

1. Перечень заданий для самостоятельной работы студентов. С учётом классификации СР на рис. 1 составлен классификационный перечень заданий для

По степени самостоятельности работ, по уровню проблемности

самостоятельной работы студентов инженерно-педагогических специальностей при изучении технических дисциплин (рис. 2). На рис. 2 выделены те задания, которые разработаны в ходе излагаемого исследования и используются в процессе формирования знаний и умений эргономической экспертизы рабочих мест и условий труда (см. блоки, выделенные серым цветом). Естественно, возникает вопрос: от чего зависит тип, количество, содержание и направленность заданий?

2. Метод выбора заданий для СР. Логическая схема, отражающая научно-методические основы процесса разработки заданий на СР, показана на рис. 3. Перечень умений (в верхнем блоке рисунка), который необходимо сформировать, приведен в статье [7]. Покажем логику выбора заданий на типовых примерах. Для этого обратимся к рис. 2. На рисунке указаны аудиторные и внеаудиторные задания. Аудиторные задания выполняются в конце лекции по материалу, изложенному на лекции, и имеют цель закрепить и уточнить знания как бы «по свежим следам». Эти задания на рис. 2 названы тренировочными. Внеаудиторные задания состоят из: 1) заданий для домашней работы; 2) заданий, выполняемых во время прохождения и по результатам технологических практик; 3) заданий, выполняемых во время подготовки выпускных работ. Покажем логику выбора заданий этой группы.

Пример 1. В рабочую программу дисциплины включено задание для домашней работы на тему «Построить причинно-следственную сеть событий, связанных с нарушением условий труда или с ошибочной деятельностью персонала в какой-нибудь СЧТС. Число первопричин – 1, конечных следствий – не меньше 3, общее число вершин – не меньше 15; вероятности задать на своё усмотрение. Рассчитать вероятности конечных следствий с помощью программы *analys.exe*». Во времени этому заданию предшествует лекция на тему «Эргономическая экспертиза рабочего места, среды на рабочем месте и условий труда», в которой излагается учебная доза «Последствия нарушений условий труда». Главная цель задания - выработка умений применять полученные знания в решении учебных и практических задач. Частные цели задания следующие: 1) направить познавательную деятельность студентов на разрешение проблемной ситуации; 2) научить студентов раскрывать новые стороны изучаемых явлений, объектов, событий, высказывать собственное суждение; 3) научить студентов не только свободно воспроизводить приобретенные знания, но и давать им критическую оценку, связывать осознанный материал с практикой; 4) направить умственный поиск студентов на выдвижение предположений, гипотез и их последовательное обоснование и доказательство; 5) научить студентов подводить единичный объект – конкретное рабочее место под общее положение, правило, а именно: а) определять в единичном объекте существенные признаки; б) воспроизводить общее положение о структуре причинно-следственных сетей событий в соответствии с установленными существенными признаками; в) соотносить существенные признаки единичного объекта с общим положением.

Если ввести какую-то шкалу для каждого фактора, влияющего на выбор задания для СР, а каждый фактор представить осью в многомерном пространстве, то каждое конкретное

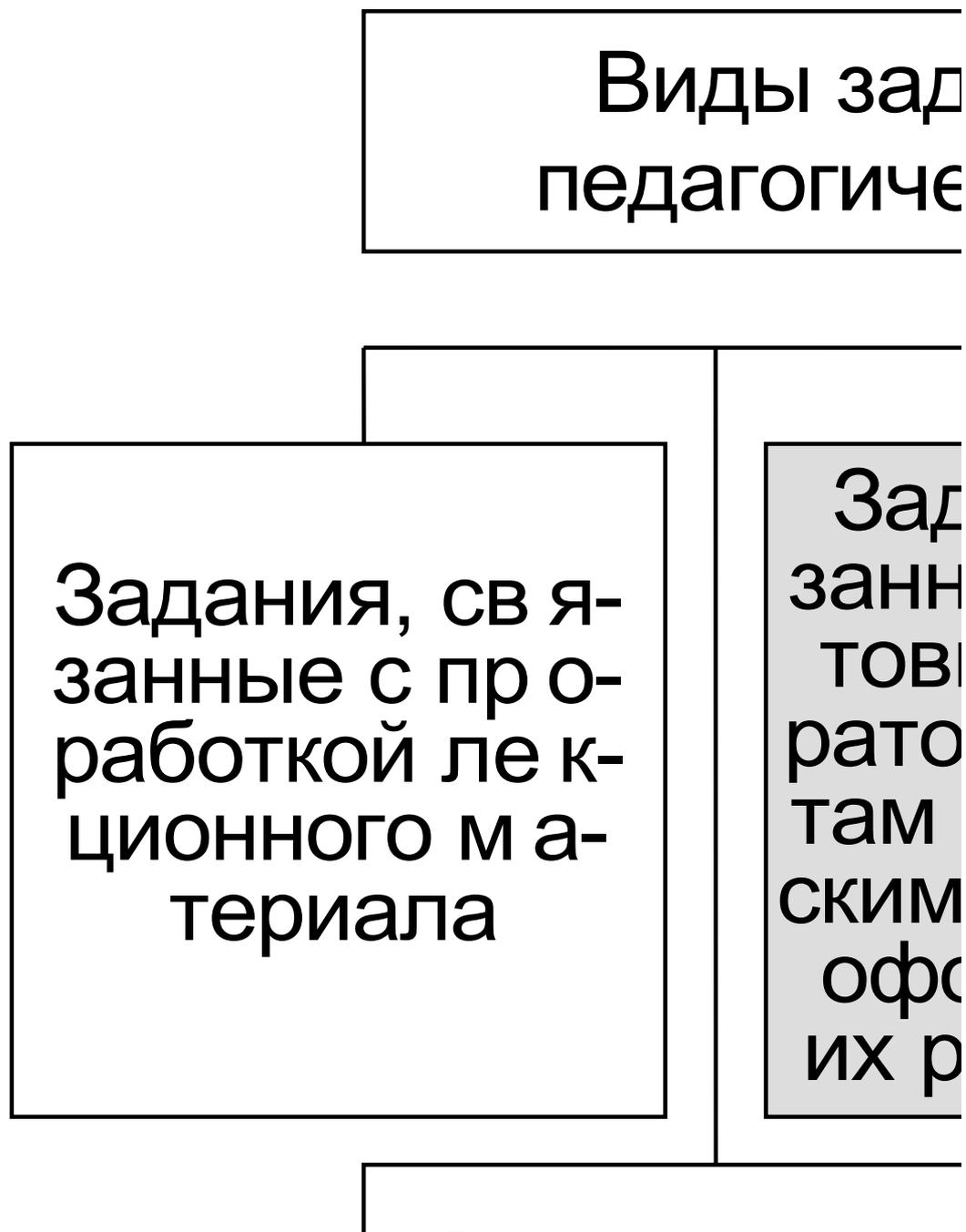


Рис. 2. Классификационный перечень заданий для самостоятельной работы студентов инженерно-педагогических специальностей при изучении технических дисциплин

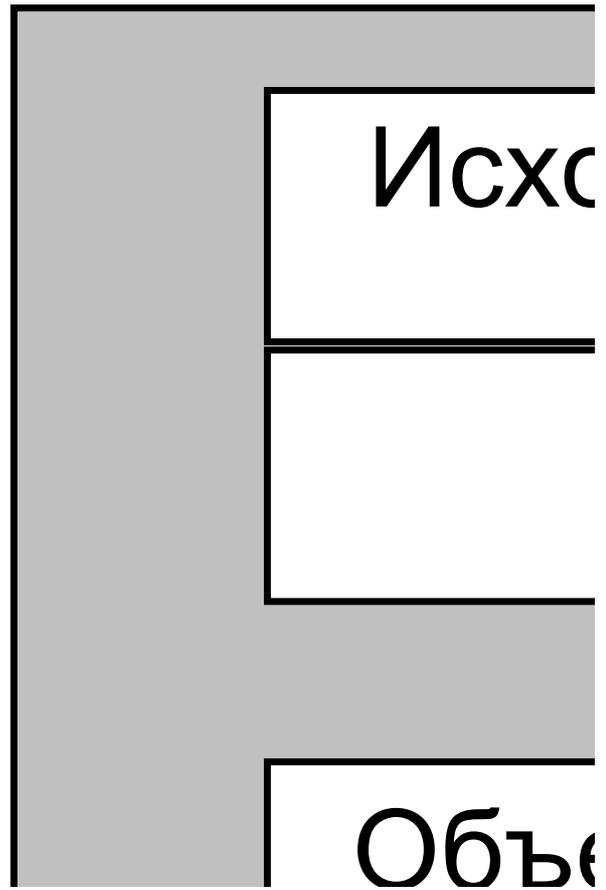


Рис. 3. Логическая схема разработки заданий СР студентов

задание для СР можно отразить точкой в n -мерном пространстве факторов. Образ такой классификации представлен на рис. 4 для случая трёхфакторного пространства.

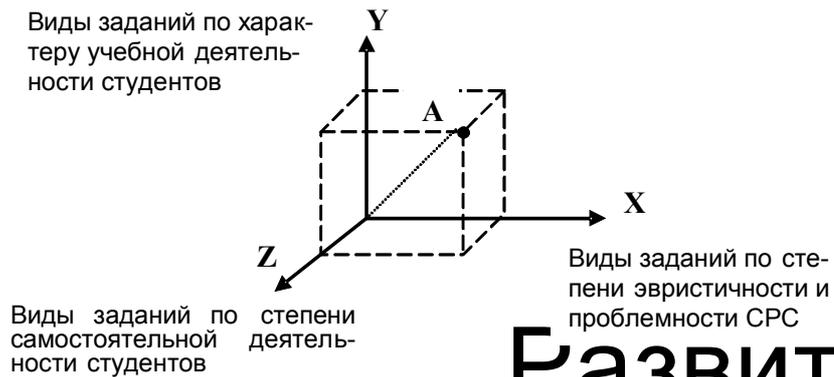


Рис. 4. Представление о пространстве факторов, влияющих на выбор заданий для СР

Ц
Е
П

Развить позна
тельную сам
стоятельнос
Сформирова

Для идентификации в пространстве вышеназванных факторов каждого задания на СР воспользуемся классификациями СР и типологией заданий, изложенными в работах Б.И. Степанишина, К.И. Карповой, П.И. Пидкасистого, А.Н. Козловой, А.В. Усовой, Г.П. Ткачук, Гарбар Г.А., Сильновой Э. С., Волобуевой Т.Б., Якиманской И.С., Василюв В.И., Артюх С.Ф., Коваленко Е.Э., Беловой Е.К. Покажем применимость излагаемого подхода на конкретном примере.

Пример 2. Задание на проведение эргономической экспертизы рабочего места студента во время прохождения технологической практики можно охарактеризовать так:

- по оси **X**: задание - эвристическое (по *Козловой А.Д.*), т.к. умственный поиск идет путем выдвижения предположений, гипотез о факторах трудовой среды и их последовательного обоснования и доказательства; задание относится к сравнительно-конкретизирующим творческим упражнениям (по *Ткачук Г.П.*),
- по оси **Y**: задание - обязательное и относится (по *Усовой А.В.*) к СР четвертого вида - формирование умений и навыков практического характера;
- по оси **Z**: задание - творчески-поисковое (по *Гарбар Г.А.*), т.к. преподаватель может наблюдать продуктивную реализацию познавательной самостоятельности студента при защите отчёта по практике; одновременно задание является критически-творческим (по *Степанишину Б.И.*), т.к. студент творчески применяет приобретенные знания, умения и навыки.

3. Задания на СР по учебной теме «Эргономическая экспертиза трудовой среды».

Вышеприведенный анализ был проведен для всех заданий СР. Результаты анализа сведены в две таблицы. В первой таблице (фрагмент которой для примера приводится в табл.) указывается связь между заданиями для СР и умениями эргономической экспертизы рабочих мест и условий труда. Во второй таблице (она не приводится ввиду ограниченности места) для каждого задания на СР приводятся характеристики и направленность заданий, объясняющие обоснованность их выбора. При этом в каждой группе заданий предусмотрен рост дидактической сложности заданий (как бы «движение» вправо и вверх по осям координат **X** и **Y** на рис. 4). Этот факт наглядно отражён на рис. 5. В качестве осей на этом рисунке выбраны виды заданий по степени эвристичности и проблемности СР (ось **X**) и уровни усвоения учебного материала по степени овладения профессиональными умениями (ось **Y**). Виды заданий классифицируются по предложениям Пидкасистого П.И., Гарбар Г.А., Степанишина Б.И. и других исследователей. Уровни усвоения учебного материала классифицируются по предложениям Беспалько В.П. и Усовой А.В.

Сложность заданий учтена при определении времени, отводимого на их выполнение. Все задания по временному ресурсу делятся на три группы: краткосрочные (или тренировочные) задания; среднесрочные (или домашние) задания; долгосрочные задания, включающие задания на технологическую практику и дипломное проектирование.

Тренировочные задания 1.2-1.4 являются по форме аудиторным контролем, проводимым в конце лекции. На эти задания отводится 5-7 минут. Они позволяют студентам связать новые теоретические знания со своим личным опытом как операторов компьютерного набора. Мотивом для вдумчивого выполнения заданий аудиторного контроля является сравнительно высокий балл за успешное выполнение заданий: не менее двух баллов при столбальной системе за семестр в условиях ECTS.

Домашние задания 1.1, 1.5, 3.1-3.4 включены в рабочую программу. Объём их работ составляет 4, 4, 3, 3, 3 и 5 часов соответственно, что в сумме составляет 22 часа. Мотивация к качественному и своевременному заданий состоит в возможности получить за каждое задание от 2 (задание 1.1) до 4 баллов (задание 3.4.) и в наличии системы штрафных баллов при задержке на 10 и 20 дней.

Таблица

Связь между заданиями на СР студентов и умениями эргономической экспертизы рабочих мест и условий труда (фрагмент)

№	Задания по рис. 2	Формируемые умения из перечня в [7]
<i>1. Задания, связанные с подготовкой к лабораторным работам и практическим занятиям и оформлением их результатов</i>		
1.1	Тренировочные задания на описание ошибок, совершаемых оператором при возникновении экстремальных условий труда	Рассчитать показатели качества деятельности человека-оператора (безошибочность выполнения заданий при разных типах ошибок, своевременность решения задач и др.)
<i>2. Задания, связанные с прохождением технологических практик и оформлением их результатов</i>		
2.3	Задание на проведение эргономической экспертизы рабочего места практики	1. Замеры параметров рабочего места и рабочей среды 2. Анализ соответствия фактического уровня показателей эргономическим нормам и требованиям
<i>3. Расчётно – аналитические задания для закрепления знаний и умений по отдельным учебным дозам или темам</i>		
3.1	Задания на расчёт показателей качества деятельности персонала СЧТС при безопасных условиях труда	Формирование навыков по расчёту показателей качества деятельности человека-оператора (безошибочность выполнения заданий, своевременность решения задач и др.)
<i>4. Задания, связанные с выполнением этапов выпускных работ</i>		
4.1	Задание на составление «Эргономической карты рабочего места», являющегося объектом исследования в выпускной работе	1. Составить акт экспертизы в соответствии с нормативными документами 2. Дать обоснование выводам об эргономичности (неэргономичности) рабочего места оператора СЧТС

Задания на технологическую практику 2.1-2.5 включены в «Методические указания по проведению 1-й и 2-й технологической практики», а их выполнение контролируется через требования к отчётам по практике. Самостоятельная работа студентов по исследуемой

теме во время прохождения технологических практик является основополагающей и

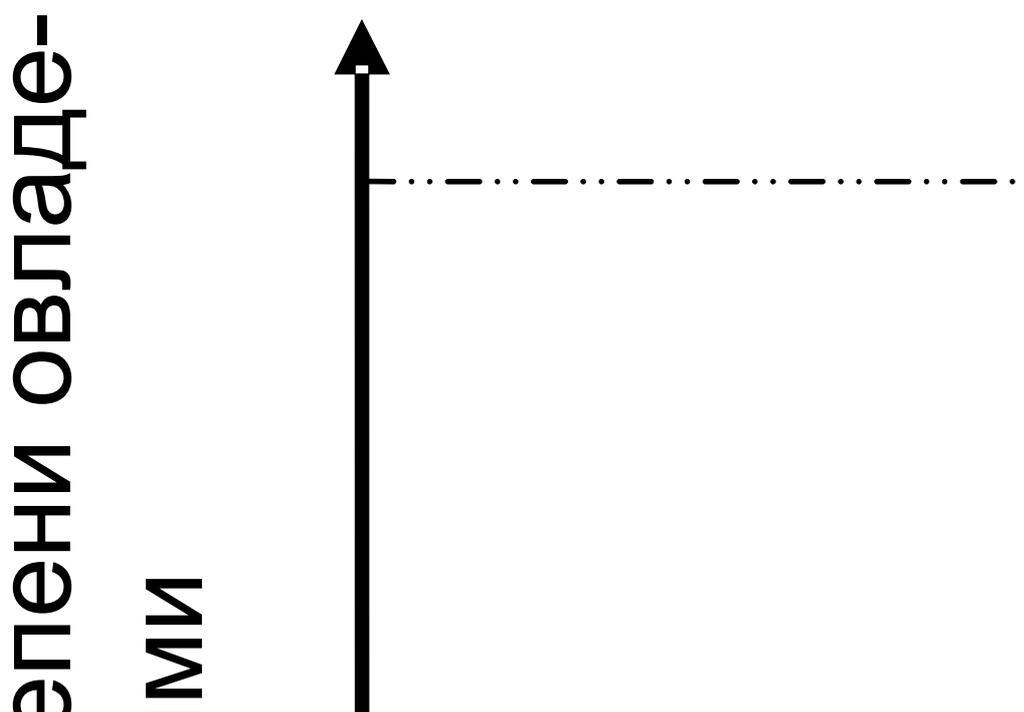


Рис. 5. Представление заданий на СР студентов в пространстве факторов «дидактическая сложность заданий – уровни усвоения учебного материала»

завершающей формой обучения с позиции формирования умений эргономической экспертизы условий труда. Приведенные задания носят интегрирующий характер. Время на их выполнение ограничено только сроками сдачи отчёта по практике.. Цель заданий, выполняемых во время 1-й технологической практики, - завершить формирование умений эргономической экспертизы условий труда. Цель заданий, выполняемых во время 2-й технологической практики, - завершить формирование умений составления «Эргономической карты рабочего места». Таким образом, будущий бакалавр получает эргономические знания и умения, необходимые ему на практике. Производственного обучения. Мотивация к качественному и своевременному выполнению заданий состоит в возможности своевременно получить зачёт по практике. Задания, связанные с выполнением этапов

**Задания
2.4 и 2.5**

3

3

выпускных работ, включены в «Методические указания по выполнению дипломной работы магистра», а их выполнение контролируется через требования к содержанию пояснительной записки. Время на их выполнение также ограничено сроками выполнения разделов проекта. Цель заданий - закрепить эргономические знания и умения, полученные в период подготовки бакалавра, и использовать их в составе подготовки комплексных решений по дипломной работе. А это означает интеграцию эргономических знаний и умений с другими техническими и педагогическими знаниями и умениями.

Выводы. При обучении эргономической экспертизе трудовой среды ввиду ограниченности аудиторного времени на тему упор делается на самостоятельную работу. Научная проблема состоит в выборе внеаудиторных заданий. Внеаудиторные задания состоят из: 1) заданий для домашней работы; 2) заданий, выполняемых во время прохождения и по результатам технологических практик; 3) заданий, выполняемых во время подготовки выпускных работ. Выбор типа, содержания и направленности заданий СР зависит от характера учебной деятельности студентов, содержания и задач учебной темы, степени самостоятельной деятельности студентов, уровня эвристичности и проблемности СР и ещё от ряда факторов. Разработана модель выбора в виде логической схемы, отражающей научно-методические основы процесса разработки заданий СР. В основе модели выбора заданий на СР лежит положение о возможности отразить каждое конкретное задание для СР точкой в n -мерном пространстве факторов. В рамках модели установлены: 1) связь между заданиями для СР и умениями эргономической экспертизы рабочих мест и условий труда; 2) характеристика и направленность заданий для самостоятельной работы студентов. Сложность заданий учтена при определении времени, отводимого на их выполнение. Все задания по временному ресурсу делятся на три группы: 1) краткосрочные (или тренировочные) задания; 2) среднесрочные (или домашние) задания; 3) долгосрочные задания: задания на технологическую практику и дипломное проектирование. Домашние задания включены в рабочую программу. Выявлена и реализована мотивация к качественному и своевременному заданий. Задания на технологическую практику включены в «Методические указания по проведению 1-й и 2-й технологической практики», а их выполнение контролируется через требования к отчётам по практике. Самостоятельная работа студентов по исследуемой теме во время прохождения технологических практик является основополагающей и завершающей формой обучения с позиции формирования умений эргономической экспертизы условий труда. Приведенные задания носят интегрирующий характер.

Модель выбора в виде логической схемы, отражающей научно-методические основы процесса разработки заданий СР, и схема, представляющая все разработанные задания для СР в пространстве факторов «дидактическая сложность заданий – уровни усвоения учебного материала», могут быть использованы для любой дисциплины.

Перспективы дальнейших исследований. В статье описан полуформализованный метод выбора заданий на СР. Дальнейший шаг – разработка математической модели выбора заданий на СР по критерию педагогической эффективности при ограничениях на время выполнения и логическую связность заданий.

Литература

1. Ашеро́в А.Т., Сабадаш В.В. Судебно-эргономическая экспертиза несчастных случаев в системах «человек-техника-среда»: Монография. – Харьков: Укр. инж. - педагог. академия, 2008. – 145 с.

2. Инструкция о назначении и проведении судебных экспертиз №53/5 // Официальный вестник Украины. – 1998. - № 146. – С. 173-214.
3. Ергономіка інформаційних технологій: оцінка, проектування, експертиза: Навчальний посібник / А.Т. Ашеров, Г.И. Сажко - Харків: Вид. УПА, 2005.- 244 с.
4. Эргономика информационных технологий в примерах и задачах / А.Т. Ашеров, Г.И. Сажко, Е.А. Лавров, В.Г. Хоменко, Ю.Н. Полякова. – Харьков: Вид. УИПА. – 2007. – 213 с.
5. ГОСТ В 29.08.001 – 96. ССЭТО. Эргономическая экспертиза. Основные положения, программы и методики. – М.: Госстандарт России, 1997. – 10 с.
6. Логвиненко В.Г. Методика формування пізнавальної самостійності студентів технічних спеціальностей в процесі вивчення інформаційно-комунікативних технологій: Дис. канд. пед. наук: 13.00.02; Захищена 02.11.2005.; Затв. 9.02.2006. – Харків, 2005. – 227 с.
7. Малёванная В.В. Метод выбора содержания и последовательности изложения учебного материала для обучения будущих инженеров-педагогов эргономической экспертизе условий труда. Часть 1. Выбор умений // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: Зб. наук. пр. Випуск 18-19. – Харків, УПА, 2008 - С. 112-124.

Ашеров А.Т., Малёванная В.В.

Метод формирования заданий на самостоятельную работу студентов инженерно-педагогических специальностей при обучении эргономической экспертизе трудовой среды

В статье излагается метод формирования заданий на самостоятельную работу при обучении эргономической экспертизе трудовой среды студентов компьютерных профилей инженерно-педагогической специальности. Метод учитывает специфику дисциплины «Эргономика информационных технологий», необходимость вариативности заданий по уровню сложности для учёта возможностей обучаемых, направленность на овладение общеучебными умениями и навыками, рост дидактической сложности заданий в процессе обучения.

Ашеров А.Т., Мальована В.В.

Метод формування завдань на самостійну роботу студентів інженерно-педагогічних спеціальностей при навчанні ергономічній експертизі трудового середовища

У статті викладається метод формування завдань на самостійну роботу при навчанні ергономічній експертизі трудового середовища студентів комп'ютерних профілів інженерно-педагогічної спеціальності. Метод враховує специфіку дисципліни «Ергономіка інформаційних технологій», необхідність варіативності завдань за рівнем складності для урахування можливостей тих, що навчаються, спрямованість на оволодіння загальноучбовими уміньми і навичками, зростання дидактичної складності завдань в процесі навчання.

A. Asherov, V. Malevanna

Method of Forming Tasks for Self-dependent Work of Engineering Pedagogical Students by Teaching Working Environment Ergonomic Expertise

The article present the method of forming tasks for self-dependent work by teaching working environment Ergonomic Expertise. The method takes into account the specificity of the discipline "Informational Technology Ergonomies", the necessity of task variation after the complexity levels for taking into account the learners' abilities, direction to mastering general learning skills and abilities, growth of didactic difficulty of tasks in the process of teaching.

Стаття надійшла до редакції 20.05.2008р.