

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2020, №1, Том 8 / 2020, No 1, Vol 8 <https://mir-nauki.com/issue-1-2020.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/64PDMN120.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Лыгина Н.И., Лауферман О.В. Качество учебных материалов: проектирование, использование, оценка // Мир науки. Педагогика и психология, 2020 №1, <https://mir-nauki.com/PDF/64PDMN120.pdf> (доступ свободный).
Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Lygina N.I., Lauferman O.V. (2020). Quality of training materials: design, use, evaluation. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 1(8). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/64PDMN120.pdf> (in Russian)

УДК 378.147:004

ГРНТИ 14.35.09

Лыгина Нина Ивановна

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», Новосибирск, Россия
Доцент

Кандидат педагогических наук, доцент

E-mail: lygina@corp.nstu.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=646124

Лауферман Ольга Викторовна

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», Новосибирск, Россия
Старший преподаватель

E-mail: lauferman@corp.nstu.ru

**Качество учебных материалов:
проектирование, использование, оценка**

Аннотация. Актуальность темы статьи определяется часто возникающими изменениями и повышением внешних требований к качеству учебных материалов. В статье рассмотрены результаты исследования эффективности проектирования и использования учебных материалов по информатике в условиях смены действующих ФГОС ВО и изменения условий организации образовательного процесса по дисциплине. Для проектирования учебных материалов использована системообразующая связь между такими основными характеристиками учебной дисциплины как внешние требования, цели дисциплины, учебная деятельность и контролирующие материалы. Авторы используют в качестве нормы качества учебных материалов набор конкретных приемов, обеспечивающих соответствие учебных материалов изменяющимся внешним требованиям. В исследовании приняли участие обучающиеся младших курсов технического направления подготовки Новосибирского государственного технического университета. Исследование проводилось в течение трех последних лет. Для оценки эффективности использования учебных материалов в эксперименте использованы анкетирование обучающихся и оценка их предметных достижений. В ходе анкетирования обучающиеся оценивали качество разработанных учебных материалов и качество организации образовательного процесса. Исследование показало эффективность использованного подхода к проектированию учебных материалов и выбранной для них конкретной формы представления. При разработке учебных материалов использован системный подход, который проявляется в постоянном учете меняющихся внешних требований при формулировании целей дисциплины и определении учебной деятельности, в приведении критериев оценки качества выполняемой учебной работы в соответствие с вновь сформулированными целями для каждого этапа проектной работы, в использовании

традиционных и дистанционных способов интерактивного взаимодействия основных участников образовательного процесса и выстраивании командно-индивидуальной траектории работы обучающихся при выполнении задания. Использованный подход оказался продуктивным независимо от внешних требований и предметной области. Особенностью спроектированных и использованных в исследовании учебных материалов является развитая система помощи «от задачи», формулирование целей обучающихся на основе профессиональных стандартов, наличие критериев оценки результатов деятельности обучающихся на каждом этапе выполнения заданий и организация индивидуально-командной работы. Описанный подход может быть использован заинтересованными преподавателями для проектирования учебных материалов по преподаваемой дисциплине.

Ключевые слова: вузовская книга; оценка качества; командная работа; профессиональные стандарты; разработка программного продукта; проблемное обучение; учебные материалы

Введение в проблему

Одним из значимых показателей качества образовательного процесса по дисциплине являются учебные материалы. К современным учебным материалам предъявляют высокие требования, которые постоянно, с одной стороны, повышаются, а с другой стороны, изменяются, в том числе при введении в действие нового ФГОС ВО [1–7]. В этих условиях преподаватели высшей школы решают задачу обеспечения соответствия внешним требованиям учебных материалов по преподаваемой дисциплине. В работе для решения данной задачи использован подход при подготовке учебных материалов, основанный на проработке системообразующей связи таких характеристик учебной дисциплины как внешние требования, цели дисциплины, учебная деятельность и контролирующие материалы [8]. Внешние требования к дисциплине как цели высокого уровня общности определяют цели дисциплины, которые в свою очередь определяют характер учебной деятельности и критерии оценки её качества. Качество проработки определяется как соответствие нормам. Нормы содержат прямое указание на конкретные способы достижения качества, которые можно использовать при подготовке учебных материалов в любой предметной области.

Такой подход позволяет определить деятельность обучающихся в соответствии с целями дисциплины и вклад дисциплины в развитие компетенций, создавая условия для обеспечения в ходе разработки постоянное соответствие учебных материалов изменяющимся внешним требованиям. Следует подчеркнуть, что задача определения учебной деятельности, выполняя которую обучающиеся могут достигнуть заявленных целей, является одной из важнейших и сложных задач, решаемых преподавателями в ходе проектирования и проведения образовательного процесса по дисциплине.

В данной статье приводятся результаты исследования по использованию предложенного подхода к разработке и применению учебных материалов в образовательном процессе по дисциплинам «Информатика» и «Языки программирования» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Исследование проводилось в течение 2016–2019 годов на младших курсах факультета автоматики и вычислительной техники Новосибирского государственного технического университета.

Цели и условия проведения исследования

Целью проведенного исследования были разработка и определение эффективности использования учебных материалов, которые обеспечивают развитие общекультурных и

профессиональных компетенций, отвечают современным нормам качества, дают возможность организовать проблемное обучение и самостоятельную работу обучающихся, создают условия для индивидуальной и командной работы.

Исследование проводилось в два этапа, что было связано с изменением внешних требований и условий организации образовательного процесса и предвосхитило в определенной мере требования ФГОС ВО нового поколения (в части учета требований профессиональных стандартов в предметной области и выбора форм организации образовательного процесса по дисциплине).

Ниже приведены общие для каждого этапа исследования выполненные задачи:

- определены цели и условия проведения исследования;
- определена целевая группа;
- сформулированы цели обучающихся;
- сформулированы критерии качества оценки результатов обучающихся;
- определена профессионально-ориентированная деятельность обучающихся в соответствии с целями;
- определены часто встречающиеся затруднения обучающихся, с учетом этого подготовлены учебные материалы в объеме, необходимом для самостоятельного выполнения заданий;
- реализован учебный процесс по дисциплинам в соответствии с учебным планом по направлению подготовки;
- проведено анкетирование обучающихся с целью определения эффективности организации образовательного процесса по дисциплинам и использования подготовленных учебных материалов;
- проанализированы полученные результаты анкетирования и предметных экзаменационных испытаний обучающихся;
- подготовлены учебные материалы в виде учебного пособия и в электронном виде на основе результатов анализа.

На первом этапе внешние требования определял ФГОС ВО 3+, а на втором этапе были дополнительно учтены требования профессиональных стандартов «Специалист по информационным системам» (регистрационный номер – 153, утвержден 18.11.2014, №896н), «Специалист по тестированию в области информационных технологий» (регистрационный номер – 68, утвержден 11.04.2014, №225н). Эти профессиональные стандарты были использованы при определении профессиональных компетенций в ФГОС ВО 3++ 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебные материалы отвечают современным нормам качества [9], если:

- цели соответствуют целям дисциплины и определены как проверяемые и достижимые за отведенное время цели обучающегося на разных уровнях усвоения; цели дисциплины определены внешними требованиями, в том числе требованиями ФГОС ВО последнего поколения;
- имеются разнообразные материалы поддержки обучающихся, в том числе теоретические материалы в объеме, необходимом для выполнения заданий, рекомендации по выполнению заданий, часто задаваемые вопросы и ответы на

них, продуктивные приемы, образцы выполнения заданий и критерии оценки качества их выполнения;

- принятый способ организации самостоятельной работы соответствует целям дисциплины;
- выделены продуктивные способы деятельности, в том числе инвариантные к предметной области;
- обучающиеся могут изучать материал по индивидуальной траектории, в частности, выбирая порядок освоения модулей, тем и способа поддержки, а также уровень сложности заданий;
- есть ссылки на разнообразные источники информации;
- учтен предыдущий опыт обучающихся.

Обучающиеся в процессе освоения материала дисциплин разрабатывают программные продукты различного назначения. Этот вид деятельности является одним из основных видов их будущей учебной и профессиональной деятельности.

На первом этапе были определены экспериментальная и контрольная группы. В экспериментальной группе обучение было организовано в рамках проблемной модели по схеме: выдача учебного задания, создающего проблемную ситуацию; выдвижение альтернатив выполнения задания обучающимися в виде структур данных и алгоритмов; групповое обсуждение критериев оценки качества выполнения задания и альтернатив его выполнения; выбор лучшей альтернативы в соответствии с определенными критериями; программная реализация; анализ результатов; оформление отчета. В контрольной группе занятия проводились преимущественно в рамках традиционной сообщающей модели по схеме: обсуждение нового теоретического материала, анализ выполнения задания-образца, самостоятельное выполнение обучающимися заданий по теме занятия, контроль.

В настоящее время в профессиональной деятельности ценится высоко умение работать в команде [10; 11], соответственно на каждом этапе разработки программного продукта спланированы индивидуальная и командная деятельность обучающихся.

Выполнение заданий в команде имеет следующие особенности, которые нашли отражение в разработанных учебных материалах:

- цель учебных материалов – после освоения материала дисциплин обучающиеся будут уметь решать проблемы, вопросы, задачи с профессиональным контекстом определенной степени сложности и иметь опыт работы в команде;
- команда определяется по результатам тестирования обучающихся с целью определения тех ролей по Р.М. Белбину, которые каждый из них выполняет наиболее успешно или, наоборот, с минимальным успехом;
- команда имеет возможность выбора задания по степени сложности и предметной области;
- деятельность обучающихся включает в себя элементы исследовательской деятельности;
- конечный продукт может быть использован в будущем, в частности как инструмент для выполнения учебных заданий в других учебных дисциплинах;
- обучающиеся используют критерии оценивания качества программного продукта для оценки качества проделанной работы на каждом этапе его разработки, причем

вначале каждый член команды проводит самооценку индивидуально, а затем в ходе общего обсуждения индивидуальных оценок команда стремится выработать единую оценку качества работы, участвуя при этом в процедуре «присвоения» критериев оценки качества выполненной работы и способов их достижения;

- описание и анализ промежуточных и конечных результатов обязательны в итоговом отчете по результатам проектирования на каждом этапе; часть результатов готовит каждый член команды и после совместного обсуждения команда принимает решение о том, какой вариант будет реализован на данном этапе работы;
- обучающиеся ответственны за принимаемые проектные решения, что отражается в критериях оценки выполняемой работы и является важным положением при обсуждении на консультациях;
- обучающиеся проводят самоконтроль предметных достижений и самооценку успешности их взаимодействия в команде.

Такой подход к организации образовательного процесса по дисциплине успешно готовит обучающихся к проектной деятельности на старших курсах, которая предполагает большую самостоятельность команды в целом и дифференциацию предметной деятельности каждого члена команды в зависимости от направления его подготовки.

Основные результаты исследования на первом этапе представлены в [12]. Кроме того в [13] выделены особенности учебной деятельности для двух групп обучающихся (условно «сильные» и «слабые») на всех этапах разработки программного обеспечения, а также описана структура учебного пособия, учитывающая выделенные особенности учебной деятельности, профессиональный контекст и принцип построения материала «от задачи».

Участниками эксперимента на втором этапе были поток 1 (второй курс факультета автоматики и вычислительной техники года набора 2016, одновременно участники эксперимента первого этапа, всего 39 человек в двух группах) и поток 2 (первый курс факультета автоматики и вычислительной техники года набора 2017, две группы по 26 человек в каждой). Средний балл за ЕГЭ по математике потока 2 составил $67,81 \pm 13,83$; средний балл за ЕГЭ по информатике – $67,95 \pm 10,54$ (различие по критерию Манна-Уитни средних баллов в сравнении с потоком 1 незначимое для каждой дисциплины).

Методы исследования

Для оценки эффективности использования учебных материалов в эксперименте использованы анкетирование обучающихся и оценка их предметных достижений. В ходе анкетирования обучающиеся оценивали качество разработанных учебных материалов и качество организации образовательного процесса. Обучающиеся оценивали величину собственных усилий при использовании различных продуктивных приемов разработки программных продуктов на разных этапах работы, эффективность и качество документирования программ, качество организации самостоятельной работы, удовлетворенность образовательным процессом. Всего в исследовании было использовано четыре различных анкеты. Предметные достижения обучающихся оценивались по результатам экзаменационных испытаний на каждом потоке.

Особенности спроектированных учебных материалов

Особенностью разработанных учебных материалов [8; 14; 15] является представление учебного материала «под задачу», т. к. материал структурирован по основным этапам разработки программного продукта в рамках каскадной модели жизненного цикла. Каскадная модель включает в себя следующие этапы: описание предметной области и постановка задачи, формирование тестовых данных, проектирование структур данных и алгоритмов, разработка интерфейса и программная реализация, отладка и тестирование. Каждый раздел содержит материал, структурированный определенным образом: цели обучающегося, соотнесенные с внешними требованиями, и критерии оценки степени их достижения, задание и результаты его выполнения, рекомендации по выполнению каждого этапа работы, образцы выполнения заданий, продуктивные приемы, часто задаваемые вопросы и некоторые теоретические сведения.

Разработанные учебные материалы были представлены в электронных учебно-методических комплексах по дисциплинам в системе электронного обучения университета DiSpase.

В каскадной модели разработки программного обеспечения предусмотрены процедуры оценки выполненной проектной работы на каждом этапе, что дает возможность своевременно обнаружить допущенные просчеты или неточности и устранить их. В соответствии с этим важным условием организации работы обучающихся в данном исследовании является самооценка качества результатов работы на каждом этапе, что органично вписывается в каскадную модель.

На каждом этапе работы обучающиеся вначале анализируют задание и рекомендуемый алгоритм действий. Осмысленное и качественное выполнение предлагаемой последовательности действий является, как показало исследование, прямым путем получения нужного результата.

Образцы иллюстрируют действенность предлагаемых продуктивных приемов и воплощают на практике использование критериев оценки качества выполненной работы.

Критерии качества на каждом этапе соотнесены с его целями и таким образом являются ценным ориентиром, следуя которому можно получить качественный продукт.

Продуктивные приемы дают выход из затруднительных ситуаций, в которых нередко оказываются обучающиеся в ходе разработки программного продукта. Преодолеть затруднительные ситуации помогают и материалы вида «Часто задаваемые вопросы». Изучение этого материала призвано привлечь внимание к некоторым ситуациям, которые можно предупредить, следуя предложенным рекомендациям.

Каждый раздел или тема учебного пособия являются необходимой частью целостного процесса разработки программного продукта и вместе с тем самодостаточны, т. е. представляют интерес как одна из особенностей данного процесса. В связи с этим продуктивная последовательность обращения к тому или иному пункту системы помощи может быть выбрана обучающимся произвольно «под себя».

Разнообразие форм поддержки обучающихся в ходе разработки программного продукта создает условия для использования собственного опыта в процессе самостоятельной работы. Некоторые сведения повторяются в разных формах по разным поводам. Авторы активно используют этот прием («повторение – мать учения»).

Используемый системный подход к разработке программных продуктов способствует развитию целостной профессиональной картины у обучающихся, которая закрепляется в последующих по учебному плану дисциплинах. Осваиваемый обучающимися инструментальный

определяет качество программных продуктов, которые они будут разрабатывать или использовать на протяжении всего процесса обучения в высшей школе и в будущем как специалисты в области информатики и вычислительной техники.

Оценка результатов использования спроектированных учебных материалов в образовательном процессе

Все индивидуальные оценки обучающихся находятся в интервале от четырех до шести баллов по семибалльной шкале.

Анкета №1 «Продуктивные приемы при разработке программного продукта на различных этапах выполнения задания» была использована для оценки распределения усилий обучающихся при выполнении ими различных этапов работы, что характеризует объективную трудность выполняемой работы и ее важность, по мнению обучающихся, для обеспечения качества конечного результата в целом. В табл. 1 приведены минимальные средние баллы по анкете для экспериментальной и контрольной групп первого потока, полученные за первый и третий опросы.

Таблица 1

Минимальные средние баллы по экспериментальной и контрольной группам за первый/третий опросы

Оцениваемые характеристики	Средний балл по группе за первый/третий опросы	
	Поток 1. Экспериментальная группа	Поток 1. Контрольная группа
Построение алгоритма, обеспечивающего правильное выполнение задания для ограниченного множества исходных данных	3,92/4,54 ($\Delta = 0,62$), различие по критерию Манна-Уитни незначимое	3,33/4,33 ($\Delta = 1$), различие по критерию Манна-Уитни незначимое
Создание универсального алгоритма выполнения задания, обеспечивающего правильную обработку нескольких классов наборов исходных данных	3,75/4,25 ($\Delta = 0,5$), различие по критерию Манна-Уитни незначимое	3,65/3,85 ($\Delta = 0,2$), различие по критерию Манна-Уитни незначимое
Ведение документации, описывающей основные результаты на каждом этапе работы	2,88/4,85 ($\Delta = 1,97$), различие по критерию Манна-Уитни значимое, $p \leq 0,05$	3,26/3,87 ($\Delta = 0,62$), различие по критерию Манна-Уитни незначимое

В начале обучения меньше всего усилий обучающиеся затрачивали на построение алгоритма выполнения задания, построение универсального алгоритма решения задачи и ведение документации. Последний опрос показал, что обучающиеся в экспериментальной группе стали тратить больше усилий на построение алгоритма решения задачи и ведение документации. Следует отметить, что обучающиеся оценили ведение документации в третьем опросе средним баллом в экспериментальной группе – 4,85, в контрольной – 3,87 (различие по критерию Манна-Уитни значимое, $p \leq 0,05$). Увеличение усилий на ведение документации, с одной стороны, связано с повышением качества и объема проделанной работы (есть о чем писать), а с другой стороны, с осознанием необходимости качественного описания процесса и результатов разработки программного продукта в профессиональной деятельности (есть, для кого писать).

Больше всего внимания обучающиеся уделяли независимо от потока и времени проведения опроса формализации постановки задачи, проверке полученного решения и приведению готовой программы в соответствии с требованиями. В табл. 2 приведены максимальные средние баллы по анкете для экспериментальной и контрольной групп первого потока участников эксперимента, полученные за первый и третий опросы.

Таблица 2

**Максимальные средние баллы
по экспериментальной и контрольной группам за первый/третий опросы**

Оцениваемые характеристики	Средний балл по группе за первый/третий опросы	
	Поток 1. Экспериментальная группа	Поток 1. Контрольная группа
Формализация постановки задачи	5,04/5,69 ($\Delta = 0,65$)	5,26/4,93 ($\Delta = -0,33$)
Проверка полученного решения	6,0/6,38 ($\Delta = 0,38$)	6,17/5,8 ($\Delta = -0,37$)
Приведение готовой программы в соответствии с требованиями	5,71/6,0 ($\Delta = 0,29$)	5,83/5,33 ($\Delta = -0,5$)

Различие по критерию Манна-Уитни средних баллов в каждой группе за первый и третий опросы по всем приведенным характеристикам незначимое, тем не менее, перечисленные приемы обучающиеся смогли успешно использовать для выполнения более сложных заданий. Обращает на себя внимание изменение разницы за первый и третий опросы: в экспериментальной группе наблюдается по каждой характеристике положительный прирост средних баллов, а в контрольной группе – отрицательный прирост. Ценно то, что при формализации постановки задачи обучающиеся исключают неоднозначность результатов работы программного продукта, обеспечивают полноту наборов тестовых данных, оценивают альтернативы решения по эффективности, то есть фактически создают техническое задание на разработку программного продукта. Вместе с тем обучающиеся на практике ещё раз после проверки полученного итогового решения убеждаются в целесообразности качественного проведения всех этапов разработки и их документирования, что приводит к минимизации затрат на обеспечение требований качества результатов каждого этапа в соответствии с требованиями профессиональных стандартов.

Анкета №2 «Организация самостоятельной работы» была использована для оценки активности обучающихся в процессе самостоятельной работы.

Обучающиеся во всех трех опросах оценили максимальным баллом свою активность по проверке полученного решения, при поиске решения задания после консультации у преподавателя и с помощью образцов. В качестве примера приведем динамику средних баллов при проверке полученного решения в экспериментальной {5,89; 6,06; 5,85} и контрольной – {5,48; 6,01; 5,67} группах. Максимальные средние баллы в данном случае, по мнению авторов, свидетельствуют о сохранении и поддержании стабильно высокого уровня мотивации обучающихся к получению конечного результата, то есть, они готовы и тратят усилия на проверку качества своей работы, при возникновении затруднений готовы и сотрудничают с преподавателем и одноклассниками. Разработанные критерии оценки качества в учебных материалах помогают обучающимся делать такую проверку самостоятельно. При этом следует отметить объективное увеличение сложности учебных заданий, для качественного выполнения которых обучающиеся чаще используют более сложные по реализации продуктивные приемы взаимодействия.

Минимальным средним баллом 3,84 в первом опросе обучающиеся в экспериментальной группе оценили свои усилия по формированию альтернатив решения задач, в контрольной – 3,74 (различие по критерию Манна-Уитни незначимое). В третьем опросе средний балл в экспериментальной группе составил 5,15 (различие по критерию Манна-Уитни значимое, $p \leq 0,01$ по сравнению с результатом первого опроса), а в контрольной группе – 4,33 (различие по критерию Манна-Уитни значимое, $p \leq 0,05$ по сравнению с результатом третьего опроса в экспериментальной группе). Такие результаты, по мнению авторов, обусловлены соответствующим качеством учебных материалов, работа с которыми дала возможность обучающимся самостоятельно успешно предлагать альтернативы решения задач, что является

одним из профессионально значимых умений при выполнении постоянно усложняющихся заданий.

Особый интерес вызывает качество взаимодействия в команде. В экспериментальной группе средний балл активности обучающихся в первом опросе составил 4,84, а во втором опросе балл уменьшился до 4,31, что можно объяснить скрытым сопротивлением со стороны обучающихся прикладывать дополнительные усилия для выполнения заданий в команде. Третий опрос показал, что обучающиеся изменили свое отношение к командной работе (средний балл составил 5,46, различие по критерию Манна-Уитни значимое, $p \leq 0,05$ по сравнению с результатом второго опроса). Они изменили свой стиль учебной работы, направив большую часть усилий на реализацию командной работы, что является ценным для будущей профессиональной деятельности. В контрольной группе наблюдался незначительный рост активности обучающихся в командной работе, а именно, средний балл в первом опросе составил 4,35, во втором – 4,68, в третьем – 4,8 (различие по критерию Манна-Уитни незначимое при сравнении результатов первого и третьего опросов).

Дополнительно обучающиеся оценивали свою активность в помощи членам команды при выполнении заданий. В экспериментальной группе средний балл активности обучающихся в устранении затруднений членами команды вырос с 4,05 в первом опросе до 4,56 во втором и 5,23 в третьем опросах (различие по критерию Манна-Уитни значимое при сравнении результатов первого и третьего опросов, $p \leq 0,05$). В контрольной группе средний балл по данному виду деятельности изменился не существенно от 4,26 в первом опросе до 4,68 во втором и 4,47 в третьем опросах (различие по критерию Манна-Уитни незначимое при сравнении результатов первого и третьего опросов). Следует отметить, что различие между средними баллами активности обучающихся в помощи при устранении затруднений у других членов команды в экспериментальной и контрольной группах в третьем опросе по критерию Манна-Уитни значимое, $p \leq 0,05$. Из этого можно сделать вывод, что обучающиеся в большей мере склонны проявлять себя в командной работе в качестве доминантного помогающего члена команды, чем взаимодействовать на равных.

Обучающиеся оценивали качество учебного пособия «Информатика», подготовленного по результатам первого этапа эксперимента с помощью анкеты №3. В анкете критерии качества включали в себя характеристики учебного пособия, которые определяли достижимость целей обучения при использовании материалов учебного пособия, скорость поиска нужного материала, возможность его использования для самостоятельной работы и самооценки полученных результатов. Средний балл по анкете у первокурсников второго потока составил 4,83 балла, а у второкурсников первого потока – 4,6 (различие по критерию Манна-Уитни незначимое). Максимальный балл по анкете участники эксперимента поставили за скорость поиска нужного материала (соответственно 5,35 средний балл у второкурсников и 5,22 – у первокурсников). Кроме того самые высокие средние баллы у второкурсников получили еще два утверждения «Мне понятны цели, которые я могу достичь, используя материалы учебного пособия» (4,63) и «Материалы учебного пособия предоставляют мне возможность самостоятельно работать» (4,59), а у первокурсников – «Мне понятны критерии оценки качества, сформулированные в учебном пособии» (5,24) и «Рекомендуемый алгоритм выполнения заданий» (5,25). Такая оценка, тем не менее, укрепила авторов в стремлении подготовить ещё одно учебное пособие на втором этапе данного эксперимента, в котором уточнить критерии оценки результатов работы над заданием на каждом этапе жизненного цикла программного продукта. В этом случае учебные материалы создают условия для самооценки обучающимися результатов проделанной работы с целью своевременного максимально самостоятельного устранения ими допущенных просчетов.

Минимальные средние баллы по анкете обучающиеся обоих курсов поставили утверждению «Я считаю, что материалы учебного пособия дают представление о будущей профессиональной деятельности» (первокурсники – 3,83, второкурсники – 3,63, различие по критерию Манна-Уитни незначимое). Такая оценка привела авторов к мысли дополнительно в новом учебном пособии показать обучающимся связь целей дисциплины и учебной деятельности с профессиональными стандартами. Кроме того, в профессиональных стандартах сделан акцент на командную работу, поэтому было решено проектировать деятельность обучающихся, органично «перетекающую» из индивидуальной формы в командную форму и, наоборот, на каждом этапе жизненного цикла программного продукта.

В табл. 3 приведены наиболее значимые, по мнению авторов, результаты анкетирования первокурсников двух потоков за первый опрос по анкете №4 «Удовлетворенность обучающегося образовательным процессом по дисциплине», полученные для сравнения.

Таблица 3

Средние баллы по анкете «Удовлетворенность обучающегося образовательным процессом по дисциплине» первокурсников двух потоков за первый опрос

Оцениваемые характеристики	Средний балл по группе	
	Поток 1	Поток 2
Средний балл по анкете	5,2	5,13
Утверждение 1*	5,7	5,67
Утверждение 2	5,85	5,92
Утверждение 3	4,31	4,68
Утверждение 4	4,82	4,47

* – утверждения приведены в тесте статьи

Средний балл по анкете №4 «Удовлетворенность обучающегося образовательным процессом по дисциплине» показал совпадение максимальных средних оценок обучающихся обеих групп. Максимальные средние баллы получили утверждение 1 «Если преподаватель задает вопросы, я задумываюсь над ними, пытаюсь отвечать», относящееся к группе утверждений по оценке активности обучающихся на занятиях, и утверждение 2 «Обычно я обращаю внимание на рекомендации преподавателя по самостоятельной работе над дисциплиной», относящееся к группе утверждений по качеству представления информации. Минимальные средние баллы по анкете у двух утверждений, относящихся к оценке эмоционального настроения обучающихся на занятиях, а именно, утверждение 3 «На занятиях я всегда в хорошем настроении, доволен, жизнерадостен» и утверждение 4 «Я никогда не отвлекаюсь на занятиях, не занимаюсь посторонними делами». Отметим, что минимальные средние баллы, тем не менее, выше балла 4,3. С одной стороны, различия в оценках первокурсников разных потоков статистически не значимы по критерию Манна-Уитни, с другой стороны, оценки обучающихся, представленные в балльной шкале, по мнению авторов, могут и должны быть выше в качественном образовательном процессе по дисциплине. С целью повышения заинтересованности и вовлеченности обучающихся в работу авторы решили изменить условия организации образовательного процесса по дисциплине за счет повышения объема и качества командной работы обучающихся. Такой подход в полной мере соответствует требованиям ФГОС ВО последнего поколения.

На первом этапе исследования качественная успеваемость в экспериментальной и контрольной группах по результатам экзаменационных испытаний составила 60 %, но в экспериментальной группе обучающихся, сдавших экзамен на «отлично», было 30 %, а в контрольной группе в два раза меньше – 16 %. При этом наблюдается четко выраженная дифференциация обучающихся по предметным достижениям, т. е. можно выделить в экспериментальной группе условно подгруппу «слабых» (балл ниже 65, доля обучающихся

40 %) и подгруппу «сильных» (балл выше 85, доля обучающихся 50 %), а в контрольной группе балл ниже 65 получили 16 % обучающихся и балл выше 85 – 21 %.

Следует отметить, что в экспериментальной группе качественная успеваемость осталась на том же уровне на втором этапе эксперимента, а в контрольной группе увеличилась (50 % обучающихся получили оценку «отлично»). По мнению авторов это можно объяснить более высокой учебной активностью обучающихся в контрольной группе. Об этом свидетельствует средний балл анкеты №4 по вопросу «Если преподаватель задает вопросы, я задумываюсь над ними, пытаюсь отвечать», который в экспериментальной группе составил 5,24, а в контрольной – 6,15 (различие по критерию Манна-Уитни значимое, $p \leq 0,05$). Кроме того, средний балл по вопросу «На занятиях я активный, всегда хочу работать, делать записи, если считаю это необходимым» составил в экспериментальной группе 4,71, а в контрольной – 5,40 (различие по критерию Манна-Уитни незначимое), тем не менее, сами баллы достаточно высокие. Такие же высокие баллы обучающиеся поставили по вопросу «Я всегда задаю вопросы преподавателю, если мне что-то непонятно» (средний балл в экспериментальной группе – 5,35, в контрольной – 5,40). С помощью этих трех вопросов обучающиеся оценивают свою активность на занятиях. Таким образом, более высокая активность обучающихся на занятиях в контрольной группе стала одним из значимых факторов повышения их качественной успеваемости при изменении методики обучения на втором этапе эксперимента.

Выводы

Исследование показало эффективность использованного подхода к проектированию учебных материалов и выбранной для них конкретной формы представления. В технологии разработки учебных материалов использован системный подход, который проявляется в постоянном учете меняющихся внешних требований при формулировании целей дисциплины и определении учебной деятельности, в приведении критериев оценки качества выполняемых заданий в соответствие с вновь сформулированными целями для каждого этапа проектной работы, в использовании традиционных и дистанционных способов интерактивного взаимодействия основных участников образовательного процесса и выстраивании командно-индивидуальной траектории работы обучающихся при выполнении задания. Следует отметить, что предлагаемый подход оказался продуктивным независимо от внешних требований и предметной области.

Особенностью разработанных в ходе исследования учебных материалов является развитая система помощи «от задачи», формулирование целей обучающихся на основе профессиональных стандартов, наличие критериев оценки результатов деятельности обучающихся и организация индивидуально-командной работы.

В настоящее время ведется разработка специализированной программной среды для организации командной работы в образовательном процессе по дисциплине для обучающихся младших курсов.

Проведение эксперимента и анализ его результатов позволил четко сформулировать дополнительные требования к учебным материалам в изменяющихся условиях обучения. Таким образом, использование такого инструмента как мониторинг мнения обучающихся при подготовке учебных материалов является гарантией повышения его качества, а также роста удовлетворенности образовательным процессом у основных его участников, в частности за счет повышения определенности правил выполнения заданий и взаимодействия в процессе работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мендубаева З.А. Требования к учебной книге // Теория и практика образования в современном мире: материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – СПб.: Реноме, 2012. – С. 340–343.
2. Пресс И.А. О педагогическом дизайне и педагогическом проектировании вузовского учебника нового поколения: теория и практика / И.А. Пресс // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1.
3. Тюрина Л.Г. Методология проектирования модели учебной книги для профессионального образования: когнитивный, информационный и системный подходы / Л.Г. Тюрина; Федер. агентство по образованию, Моск. гос. ун-т печати. – Москва: МГУП, 2007. – 197 с.
4. Минзов А.С. Применение профессиональных стандартов при обучении методам и технологиям программной инженерии в высшей школе / А.С. Минзов, О.И. Мельникова // Открытое образование. – 2018. – №22(2). – С. 27–36.
5. Гаспарян М.С. О взаимосвязи ФГОС и профессиональных стандартов / М.С. Гаспарян, С.А. Лебедев, Ю.Ф. Тельнов // Статистика и Экономика. – 2016. – №4. – С. 16–18.
6. Албегова Д.У. Контекстный подход в системе высшего профессионального образования // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 27–36.
7. Нурутдинова А.Р. Анализ профессиональной компетентности как многофакторная культурологическая составляющая профессионализма // Интеграция науки и практики в современных условиях / Материалы XI Международной научно-практической конференции. Невинномысск, 19 февраля 2018 г. – М., Изд-во "Перо". – С. 61–65.
8. Лыгина Н.И. Проектируем образовательный процесс по учебной дисциплине в условиях компетентностного подхода: учебное пособие для профессионалов / Н.И. Лыгина, О.В. Макаренко. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 130 с.
9. Лыгина Н.И. Деятельность преподавателя высшей школы: «нормы» качества, самооценка, планирование: учебное пособие для преподавателей / Н.И. Лыгина, Е.Ю. Чернова. – Новосибирск: Сибмедиздат, 2009. – Модуль 1–4. – 171 с.
10. Новгородова Н.Г. Опыт внедрения технологии командной работы студентов в образовательный процесс общетехнической дисциплины / Н.Г. Новгородова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 9–4. – С. 592–595.
11. Болгарина Е.В. Модель методической системы формирования компетенции коллективной работы у бакалавров направлений информационных технологий // Педагогика высшей школы. – 2015. – №2. – С. 18–21.
12. Лыгина Н.И. Учебные материалы и способ их использования как условие качественного образовательного процесса по учебной дисциплине «Информатика» / Н.И. Лыгина, О.В. Лауферман // Новая наука: психолого-педагогический подход. – 2017. – № 2. – С. 78–91.
13. Лыгина Н.И. Организация учебной деятельности в курсе «Информатика» для технических факультетов / Н.И. Лыгина, О.В. Лауферман // Непрерывное профессиональное образование: теория и практика: сборник статей по материалам IX Международной научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов / под редакцией В. Фадейкиной, Э.Г. Скибицкого. – Новосибирск: САФБД, 2018. – С. 178–182.
14. Лыгина Н.И. Информатика: учебное пособие / Н.И. Лыгина, О.В. Лауферман. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 84 с.
15. Лауферман О.В. Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа: учебное пособие / О.В. Лауферман, Н.И. Лыгина. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. – 75 с.

Lygina Nina Ivanovna

Novosibirsk state technical university, Novosibirsk, Russia
E-mail: lygina@corp.nstu.ru

Lauferman Olga Viktorovna

Novosibirsk state technical university, Novosibirsk, Russia
E-mail: lauferman@corp.nstu.ru

Quality of training materials: design, use, evaluation

Abstract. The relevance of the article is defined by the frequent changing and extending of external requirements to the quality of training materials. The paper considers the results of the research devoted to the efficiency of design and use of training materials for a Computer Science course, that were developed while the current federal state educational standards of higher education being changed, as well as the curriculum and educational process for the course. A core relation between basic parameters of the discipline, such as external requirements, objectives, educational activities and control materials, was applied to training materials design. The authors suggest applying, as a quality standard of training materials, certain techniques, which ensure the teaching aids corresponding to the varying external requirements. Undergraduate students (first and second year) from Novosibirsk State Technical University, technical educational program, took part in the research. The study was conducted over the last three years. A student survey, as well as evaluation of students' achievements within the course, was applied to evaluate efficiency of use of training materials. During the survey students rated the quality of training aids developed and the quality of the educational process organization. The study proved the efficiency of the approach applied to designing training materials and the specific form of materials representation. A system approach was used to develop training aids, including continuous consideration of varying external requirements while determining objectives and educational activities of a discipline, bringing criteria of quality evaluation for educational works in correspondence with new formulated goals for each stage of the project work, combining traditional and distant interaction between key participants of the educational process and building both team and individual trajectory of students work while performing the task. The suggested approach proved to be efficient and irrespective of external requirements and a subject area. The training aids designed and applied to the research are particular due to the developed 'problem-based' help system, formulated goals of studying, based on professional standards, criteria for evaluation the results of students activities at each stage of the problem resolving, as well as to organizing both team and individual work. The approach described could be applied to design training materials for disciplines by the concerned lecturers.

Keywords: textbook for higher education; quality evaluation; teamwork; professional standards; software development; problem-based training; training materials