

Интернет-журнал «Мир науки» / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2018, №3, Том 6 / 2018, No 3, Vol 6 <https://mir-nauki.com/issue-3-2018.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/31PDMN318.pdf>

Статья поступила в редакцию 16.05.2018; опубликована 08.07.2018

Ссылка для цитирования этой статьи:

Приходько М.А., Смирнова О.Б. Ситуационные задачи как средство интеграции фундаментальных и специальных знаний // Интернет-журнал «Мир науки», 2018 №3, <https://mir-nauki.com/PDF/31PDMN318.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Prikhodko M.A., Smirnova O.B. (2018). Situational task as a means of integration of fundamental and special knowledge. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 3(6). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/31PDMN318.pdf> (in Russian)

УДК 378

ГРНТИ 14.35.09

Приходько Маргарита Анатольевна

ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения», Омск, Россия
Доцент кафедры «Высшая математика»
Кандидат педагогических наук
E-mail: mprihma@yandex.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=835023

Смирнова Оксана Борисовна

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Омск, Россия
Старший преподаватель кафедры «Математических и естественнонаучных дисциплин»
E-mail: ob.smirnova@omgau.org

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=875184

Ситуационные задачи как средство интеграции фундаментальных и специальных знаний

Аннотация. Авторами обсуждается проблема интеграции фундаментальных и специальных знаний в высшем образовании и указывается на целесообразность профессионально направленного обучения математике. В статье затронут один из аспектов интеграции профессиональных и математических знаний: включение профессионально-ориентированных ситуационных задач, конструирование которых опирается на основные элементы структурной модели ситуационной задачи (название, личностно-значимый познавательный вопрос, информация для работы с задачей, задания для работы с информацией). Перечислены основные источники информации для работы с задачей и в соответствии с их соотношением ситуационные задачи разбиваются на три группы: задачи, отражающие реальные жизненные ситуации, задачи, моделирующие элементы профессиональной деятельности, задачи, ориентированные на исследовательскую деятельность. Другим основанием для классификации является характер требований, указанных в ситуационной задаче (выделены следующие типы задач: задачи на распознавание, доказательство, моделирование, исследование, преобразование). Требования отождествляются с заданиями для работы с информационной частью ситуационной задачи. В статье ситуационные задачи на распознавание, доказательство и моделирование описаны в соответствии со структурными элементами модели. Примерные задания для работы с информацией сформулированы на основе конструктора задач Л.С. Илюшина. Авторы считают, что для содержательного наполнения ситуационных задач разных типов можно использовать

различные аспекты одной и той же информации, моделирующей профессиональную деятельность. В статье показано, что включение ситуационных задач в содержание фундаментальных дисциплин создает условия, предполагающие получение обучающимися личного образовательного продукта и повышающие качество их профессиональной и математической подготовки.

Ключевые слова: междисциплинарная интеграция; фундаментальные знания; специальные знания; ситуационная задача; структура ситуационной задачи; модель ситуационной задачи; математическая модель; компоненты задачи; система заданий

Коренные преобразования в обществе все более актуализируют проблему междисциплинарной интеграции специальной (профессиональной) и фундаментальной подготовки обучающихся в высшей школе.

Междисциплинарная интеграция означает рациональное осуществление процессов фундаментализации профессионально-ориентированных (специальных) дисциплин и профессионализации фундаментальных дисциплин. В данной статье рассматриваются возможные пути реализации междисциплинарной интеграции на примере такой фундаментальной дисциплины как математика.

Фундаментализация содержания профессионально-ориентированных (специальных) дисциплин связана, прежде всего, с обновлением специальных знаний, поиском и созданием нового в конкретной технической области на базе устойчивых фундаментальных знаний [1]. Такой устойчивостью обладают математические знания.

Профессионализация же математики связывается с овладением навыков применения математических знаний в области будущей профессиональной деятельности. В связи с этим понятие математической подготовки расширяется, включая не только фундаментальную математическую подготовку, но и профессиональную направленность обучения.

Таким образом, междисциплинарная интеграция предполагает осуществление профессионально направленного обучения математике, что предусматривает включение в содержание математической подготовки профессионально значимых знаний, показывающих связь математических понятий, утверждений, методов с будущей профессией и через нее наполняющих изучение математики личностным смыслом.

В аспекте указанной проблемы одно из направлений интеграции фундаментальных и специальных знаний авторами связывается с использованием ситуационных задач в обучении. Включение ситуационных задач в содержание учебного процесса обеспечивает не только совершенствование математической подготовки обучающихся и повышение их познавательной активности, но и формирует представление о математике как фундаментальной дисциплине, применение методов и средств которой позволяет решать прикладные, в том числе и профессиональные, задачи. Ситуационная задача как «форма организации содержания учебного материала, при помощи которой педагогу удается создать творческую (проблемную) ситуацию» выступает как средство решения профессиональных проблем с помощью предметных знаний [2, с. 41].

В психолого-педагогической литературе под ситуационной задачей понимают вид учебного задания, имитирующего условия, которые могут возникнуть в реальной действительности, отличающегося практико-ориентированным характером и содержащего проблемный вопрос [3].

Конструирование и применение ситуационных задач в образовательном процессе описано в работах Акуловой О.В., Лебедева О.Е., Писаревой С.А., Пискуновой Е.В.,

Хуторского А.В. и других ученых. Исследованы источники конструирования содержания, соотношение видов организации учебной деятельности обучающихся (индивидуальная, парная, групповая, индивидуальная, коллективная) в процессе работы над задачей, образовательные цели, достижение которых обеспечивается в процессе информационного поиска, анализа и исследования проблемы, а также другие аспекты построения и использование ситуационных задач [3, 4]. Однако большинство исследований посвящено применению ситуационных задач в рамках школьного обучения.

На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы по теме, можно выделить следующие элементы структурной модели ситуационной задачи:

- название задания (емкое, интригующее, оригинальное, вызывающее интерес);
- личностно-значимый познавательный вопрос (практико-ориентированное содержание);
- информация по вопросу задачи, представленная в разнообразном виде (текст, схема, график, таблица, статистические данные и т. д.);
- задания для работы с информацией (этапы работы: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка) [5, 6].

Особенность ситуационной задачи по математике, состоит в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный (или профессионально-ориентированный) характер, но для решения задачи необходим некоторый объем предметных знаний по различным разделам математики. Авторами настоящей статьи разрабатываются модели ситуационных задач по разделам и модулям математических дисциплин в высшем образовании. Примером такой задачи является задача «Тяжелое бремя выбора», содержание которой строится на проблеме, связанной с правильным питанием человека [7].

Источниками построения сюжета (содержания) и постановки проблемы ситуационной задачи являются научные знания, образовательный процесс и содержание обучения, личностный опыт, литература (учебная, художественная, публицистическая, нормативная, статистическая), Интернет-источники и др.

Соотношение источников построения сюжета ситуационной задачи определяет одну из основ для их классификации. В соответствии с этим ситуационные задачи можно разделить на три группы.

1. Ситуационные задачи, отражающие реальные жизненные ситуации. Для данных задач чаще всего источником служит содержание обучения, трансформированное через личностный опыт, художественная литературы, а также соответствующие Интернет-источники.

2. Ситуационные задачи, моделирующие элементы профессиональной деятельности.

Используются научные знания по отдельным направлениям профессиональной деятельности, информация из нормативной и технической документации, Интернет-источники.

3. Ситуационные задачи, ориентированные на исследовательскую деятельность, т. е. научно-исследовательские ситуационные задачи.

При выборе источников рекомендуется ориентироваться на статистическую информацию, научную литературу, возможно применение публицистической литературы, Интернет-источников.

В состав любой задачи входят такие компоненты как:

- предметная область (класс фиксированных объектов);
- отношения, которые связывают эти объекты;
- требование задачи (указание цели решения задачи);
- оператор задачи (совокупность тех действий, которые надо произвести над условием задачи, чтобы выполнить её решение – способ решения) [8, 9].

В рамках настоящей статьи рассматриваются ситуационные задачи, моделирующие элементы профессиональной деятельности. В этой связи содержание профессионально-ориентированной ситуационной задачи по математике предполагает интеграцию математических и профессиональных знаний. Последнее означает, что в ходе ее решения устанавливается соответствие объектов профессиональной деятельности с математическими объектами.

Требования ситуационной задачи формулируются как задания для работы с информацией (таксономия целей К. Блума) и связываются с основными этапами работы над ней: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка.

В зависимости от характера требований (ориентируясь на классификацию Кулюткина Ю.Н., Фридмана Л.М.) выделим виды ситуационных задач: задачи на распознавание, моделирование, доказательство, исследование и преобразование. Рассмотрим задачи каждого из указанных видов.

- Ситуационные задачи на распознавание.

Вопросы для работы с информацией направлены на выявление математического объекта, который является компонентом некоторой системы, описанной в содержательной части задачи и применение его свойств, признаков и пр. Основной целью задач подобного вида является выявление соответствия между математическими объектами и объектами, связанными со специальными дисциплинами, т. е. выделение математического аспекта изучаемого объекта (например, понятие предельных издержек в экономике соответствует такому математическому понятию как производная функции).

- Ситуационные задачи на моделирование.

Работа над информационной частью ситуационной задачи направлена на создание математической модели с определенными функциями и свойствами, которые описаны в требованиях задачи. Такие задачи направлены на выявление возможностей решения профессиональной задачи посредством решения соответствующей ей математической модели (например, для исследования характеристик электрической цепи составляется математическая модель, представляющая собой систему уравнений).

- Ситуационные задачи на доказательство.

Работа над информацией заключается в нахождении процедуры обоснования или опровержения истинности утверждений с математической точки зрения. Задачи связаны с планированием и проектированием возможных путей решения посредством применения математических способов, приемов и методов.

- Ситуационные задачи на исследование.

Задачи предполагают установление закономерностей (связей, отношений) между исследуемыми фактами и явлениями, определение численных значений исследуемых элементов. Задачи могут быть направлены на выдвижение и формулировку гипотез, для их проверки применяют соответствующий математический аппарат.

- Ситуационные задачи на преобразование.

Работа над решением задачи предполагает осуществление некоторых преобразований исследуемых фактов, явлений, объектов с тем, чтобы изменить его исходное состояние на заданное или указанное в требованиях, т. е. преобразование объектов профессиональной деятельности на основе свойств соответствующих математических объектов.

Используя конструктор задач Л.С. Илюшина [8], приведем примеры разработанных авторами моделей ситуационных задач на распознавание (табл. 1), на доказательство (табл. 2), на моделирование (табл. 3), операторами которых являются математические способы и методы их решения, логические операции и приемы.

Таблица 1

Модель ситуационной задачи на распознавание

Название задания	Познавательный вопрос	Информация по вопросу задачи	Примерные задания для работы с информацией (направлены на выявление математических объектов)	
			ознакомление	Составьте список математических понятий, объектов касающихся ...
профессиональный контекст		профессиональный + математический контекст	понимание	Охарактеризуйте критерий отбора математических объектов, касающихся ...
			применение	Сравните ... обоснуйте ...
			анализ	Выявите основные свойства математического объекта ...
			синтез	Предложите интерпретацию ...
			оценка	Определите возможности использования данного математического материала ...

В данной модели мы указали по одному примерному заданию для каждого этапа работы над информационной частью задачи. Они направлены на выявление математического объекта и являются ориентиром (фундаментом) для построения системы заданий при конструировании конкретной ситуационной задачи.

Таблица 2

Модель ситуационной задачи на доказательство

Название задания	Познавательный вопрос	Информация по вопросу задачи	Примерные задания для работы с информацией (направлены на выявление и установление причинно-следственных связей между объектами)	
			ознакомление	В задаче применялись следующие методы доказательств (например, фактологические, формально-логические, экспериментальные, эмпирические и пр.) ...
профессиональный контекст		профессиональный + математический контекст	понимание	Особенность построения выбранных математических методов доказательств (синтетический и аналитический методы, прямое и косвенное доказательства и пр.) заключается в ...
			применение	Изобразите исходную информацию, аргументы и тезисы (доказываемое утверждение) с учетом характера логических связей (логическая цепочка, схема и пр.) ...

Название задания	Познавательный вопрос	Информация по вопросу задачи	Примерные задания для работы с информацией (направлены на выявление и установление причинно-следственных связей между объектами)	
			анализ	Проанализируйте изображенную структуру (схему) и проведите математическую интерпретацию объектов, отношений, логических операций, применяемых в доказательстве ...
			синтез	Предложите другие типы задач профессиональной направленности, решаемых на основе выделенных математических объектов и отношений ...
			оценка	Критериями отбора задач профессиональной направленности, решаемых на основе проведенного доказательства, являются ...

Направленность заданий для работы связана с выявлением и установление причинно-следственных связей между объектами профессиональной деятельности посредством применения методов обоснования математических утверждений, а также логических операций и приемов.

Таблица 3

Модель ситуационной задачи на моделирование

Название задания	Познавательный вопрос	Информация по вопросу задачи	Примерные задания для работы с информацией (направлены на создание математической модели с определенными функциями и свойствами)	
			ознакомление	Составьте перечень критериев ситуации, описанной в задаче, выделите среди них основные (главные) ...
			понимание	Опишите в общих чертах шаги (этапы), необходимые для разрешения проблемы, описанной в задаче, и выберите математические объекты и отношения, моделирующие ситуацию ...
			применение	Прикиньте, какой результат получается на основании данных задачи, и сопоставьте его с планируемым ...
			анализ	– Составьте (проанализируйте) математическую модель, удовлетворяющую перечисленным критериям ... – Решите соответствующую ей задачу ...
			синтез	Предложите обновленный вариант критериев ситуации
			оценка	Оптимальность полученного с помощью математической модели решения состоит в ...

Очевидно, что на одной и той же информации, моделирующей профессиональную деятельность, можно сконструировать ситуационную задачу любого из перечисленных видов. Поиск необходимой информации и постановка на ее основе проблемы является первым шагом в конструировании ситуационных задач. В предложенных моделях основными источниками для формирования содержания задачи являются специальные знания, научные проблемы соответствующей профессиональной дисциплины, изучение развития (генезиса) научной проблемы и пр. Так, например, для построения задач на распознавание можно использовать

определения понятий, заимствованные из специальных дисциплин. Основу работы с информационной частью задачи составляет система вопросов, отражающих требования задачи. Формулировка требований может быть представлена не только в виде вопросов, но и в виде условных предложений, гипотез, которые нужно принять или опровергнуть. Например, условное предложение может строиться по типу «Можно ли согласиться с ...», «Известно, что ...».

Проектирование ситуационных задач и их включение в содержание фундаментальных дисциплин создает условия, предполагающие получение обучающимися личного образовательного продукта, повышающие качество их профессиональной и математической подготовки. Об этом свидетельствуют результаты наблюдения авторов за познавательной деятельностью обучающихся:

- 1) увеличение частоты и качества вопросов, задаваемых обучающимися в процессе решения ситуационных задач;
- 2) повышение познавательной активности обучающихся в изучении математического материала, соответствующего ситуационной задаче.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что включение в содержание образовательного процесса ситуационных задач, построенных на основе рассмотренных моделей, наполняют изучение математики личностным смыслом, а также организуют квазипрофессиональную деятельность, моделирующую математический аспект будущей работы.

Новизна проведенного исследования состоит в том, что:

- исследовано направление интеграции профессиональных и фундаментальных знаний посредством включения ситуационных задач в процесс обучения математике;
- предложена классификация ситуационных задач (задачи на распознавание, доказательство, моделирование, исследование, преобразование);
- разработаны модели ситуационных задач на распознавание, доказательство, моделирование, позволяющие конструировать профессионально-ориентированные ситуационные задачи.

В данной статье предложено одно из направлений решения общей проблемы интеграции специальных и фундаментальных знаний.

Проведенное исследование позволяет утверждать, что обогащение предметного содержания фундаментальных дисциплин ситуационными задачами существенно повышает мотивацию к овладению различными методами решения предметных и профессионально-ориентированных задач.

Ситуационные задачи также могут быть использованы в качестве основания для проектирования образовательных ситуаций различных типов [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Педагогика профессионального образования: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е.П. Белозерцев, А.Д. Гонеев, А.Г. Пашков и др.; под. ред. В.А. Сластёнина. – М.: Академия, 2004. – 368 с.
2. Андреев В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности. – Казань: Изд. Казанского университета, 1988. – 237 с.
3. Акулова О.В., Писарева С.А., Пискунова Е.В. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся: учебно-методическое пособие для педагогов школ. – СПб.: КАРО, 2008. – 96 с.
4. Лебедев О.Е. Ситуационные задачи: что они могут изменить в учебном процессе? // Учимся вместе решать проблемы. Ч. 1: Образование и культура. – СПб., 2004. – С. 12-13.
5. Илюшин Л.С. Приемы развития познавательной самостоятельности учащихся в кн. уроки Лихачева: методические рекомендации для учителей средних школ / сост. О.Е. Лебедев. – СПб.: «Бизнес-пресса», 2006. – 160 с.
6. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: пособие для учителя. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. – 383 с.
7. Приходько М.А., Смирнова О.Б. О применении ситуационных задач в развитии логической культуры обучающихся // Актуальные вопросы математического образования: состояние, проблемы и перспективы развития: материалы Всерос. науч.-практ. конф., 26 февраля – 3 марта 2018 г. / бюджет. учреждение высш. образования ХМАО-Югры «Сургут. гос. пед. ун-т»; отв. ред. Н.В. Суханова. – Сургут: РИО СурГПУ, 2018. – С. 128-135.
8. Фридман Л.М. Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика: учеб. пособие для учителей и студентов педвузов и колледжей. – М.: Школьная пресса, 2002. – 208 с.
9. Кулюткин Ю.Н. Эвристические методы в структуре решений. – М.: Педагогика, 1970. – 232 с.
10. Смирнова О.Б., Приходько М.А. Проектирование образовательных ситуаций для развития логической культуры студентов // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. – 2015 г. – № 5(142). – С. 69-71.

Prikhodko Margarita Anatolevna

Omsk state transport university, Omsk, Russia
E-mail: mprihma@yandex.ru

Smirnova Oksana Borisovna

Omsk state transport university, Omsk, Russia
E-mail: ob.smirnova@omgau.org

Situational task as a means of integration of fundamental and special knowledge

Abstract. The problem of integrating fundamental and special knowledge in higher education is being discussed in the article. The article also underlines the advisability of professionally oriented teaching of mathematics. The article touches upon one of the aspects of the integration of professional and mathematical knowledge: the inclusion of professionally-oriented situational problems, the construction of which relies on the basic elements of the structural model of the situational problem (title, personally significant cognitive question, information for working with the task, tasks for working with information).

The main sources of information for working with the task are listed and, in accordance with their correlation, the situation problems are divided into three groups: tasks reflecting real life situations, tasks modeling the elements of professional activity, tasks oriented to research activity. Another basis for classification is the nature of the requirements specified in the situational task (the following types of tasks are distinguished: tasks for recognition, proof, modeling, research, transformation).

Requirements are identified with tasks to work with the information part of the situational task. In the article, the situational tasks for recognition, proof and modeling are described in accordance with the structural elements of the model. Exemplary tasks for working with information are formulated on the basis of the problem designer by L.S. Ilyushin.

The authors believe that different aspects of one and the same information modeling professional activity can be used for meaningful filling of situational tasks of different types.

The article shows that the inclusion of situational tasks in the content of fundamental disciplines creates conditions that require the students to receive a personal educational product and improve the quality of their professional and mathematical preparation.

Keywords: interdisciplinary integration; basic knowledge; special knowledge; situational task; the structure of situational tasks; the model of situational tasks; the mathematical model; the components of tasks system of tasks