

УДК 378.1

DOI: 10.26140/anip-2019-0803-0015

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАЧ

© 2019

Виноградова Марина Владимировна, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры математики и информатики
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
(626003, Россия, Тюмень улица Республики 7, e-mail: vinmarvlad@yandex.ru)

Аннотация. В единой системе фундаментального естественнонаучного образования курс высшей математики занимает особое место. Процесс формирования математической компетенции, у студентов инженерных направлений подготовки, обуславливает осуществление определенной математической деятельности. Основной целью современного образования является удовлетворение актуальных потребностей личности, подготовка многогранной личности, способной к социальной адаптации в обществе, началу трудовой деятельности, самообразованию и самосовершенствованию. Поэтому система высшего образования должна способствовать формированию целостной системы универсальных знаний, умений, навыков для выделения ключевых компетенций, определяющих квалифицированную подготовку бакалавра учитывая современные требования. Сегодня аграрный сектор экономики стал приоритетным направлением в развитии государства, молодых специалистов, желающих работать на селе всячески привлекают и поддерживают. И поэтому одной из целей обучения студентов решению математических задач заключается в формировании у них математического понятия, закрепления и углубления какой-либо теоремы или факта. В данной статье рассматривается сущность понятия математической деятельности, роль и место контекстных задач в формировании математической компетентности будущего выпускника. Контекстные задачи являются одной из составных частей высшей математики для студентов инженерных направлений подготовки и представляют интерес в будущей профессиональной деятельности. Можно объективно оценить предметную компетентность студента при применении контекстных задач разного уровня сложности с использованием разделов математики изучаемых в высшей школе.

Ключевые слова: стандарты высшего образования, компетентностный подход, математическая компетентность, выпускник-бакалавр, общеинтеллектуальное развитие, математические задачи, контекстные задачи, математическая деятельность, методика преподавания.

IMPROVING THE LEVEL OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE WITH THE USE OF CONTEXTUAL TASKS

© 2019

Vinogradova Marina Vladimirovna, candidate of pedagogical sciences,
senior lecturer department of mathematics and Informatics
Northern Trans-Ural SAU
(626003, Russia, Tyumen, Respublika, 7, e-mail: vinmarvlad@yandex.ru)

Abstract. The course of higher mathematics occupies a special place in the unified system of fundamental natural science education. The process of formation of mathematical competence of engineering students determines the implementation of certain mathematical activities. The main purpose of modern education is to meet the actual needs of the individual, the preparation of a multi-faceted personality, capable of social adaptation in society, the beginning of work, self-education and self-improvement. Therefore, the system of higher education should contribute to the formation of a holistic system of universal knowledge, skills to identify key competencies that determine the qualified preparation of the bachelor taking into account modern requirements. Today, the agricultural sector of the economy has become a priority in the development of the state; young professionals who want to work in rural areas are strongly attracted and supported. Therefore, one of the goals of teaching students to solve mathematical problems is to form their mathematical concepts, consolidate and deepen any theorem or fact. This article discusses the essence of the concept of mathematical activity, the role and place of contextual problems in the formation of mathematical competence of the future graduate. Contextual tasks are one of the components of higher mathematics for engineering students and are of interest in future professional activities. You can objectively assess the subject competence of the student in the application of contextual problems of different levels of complexity using sections of mathematics studied in high school.

Keywords: higher education standards, competence-based approach, mathematical competence, graduate-bachelor, general intellectual development, mathematical problems, contextual problems, mathematical activity, teaching methods.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами. В инженерном профиле у будущего конкурентоспособного выпускника формирование математической компетенции на прямую связано с отбором содержания данного процесса и его совершенствования, к которому относятся такие принципы как научности, фундаментальности, профессиональной направленности, а также при формировании математической компетенции, произвольно не могут выбираться ни содержание, ни организация ни методика обучения [1, с.22]. Существует действия, регламентированные закономерностями психологического, педагогического, социального, характера.

Результат подготовки будущих инженеров был дополнен тем, что серьезное внимание было уделено не только методу решения проблем, но и обоснованию этих методов. Наступило время, когда подготовка инженера перестала полностью соответствовать требованиям производства [2, с. 414]. Выпускников инженерного профиля, в рамках освоения программы бакалавриата,

в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ готовят к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, проектный, производственно-технологический, организационно-управленческий. Решение данных задач и специфика инженерного образования определяют востребованность фундаментальных знаний, в частности математических понятий, при формировании теоретических знаний.

В контексте вступления человечества в эпоху глобализации сформировался социальный заказ на профессионалов, которые будут не только добросовестно выполнять свои трудовые функции, но способны к проявлению творчества в труде, непрерывно обогащать багаж знаний, критически мыслить, уметь всесторонне распоряжаться своими возможностями для достижения успеха [3, с. 331].

В единой системе фундаментального естественнонаучного образования курс высшей математики занимает особое место. Процесс формирования математической компетенции у студентов инженерных направлений

подготовки обуславливает осуществление определенной математической деятельности.

Анализ последних исследований и публикаций, в которых рассматривались аспекты этой проблемы и на которых обосновывается автор: выделение неразрешенных ранее частей общей проблемы. Проводя анализ психолого-педагогической литературы, авторы рассматривают разные подходы к определению структуры математической деятельности.

Под математической деятельностью Л.В. Селькина понимает виды учебной деятельности, которые создают новую систему действий, ориентированную на общепознавательное развитие обучающихся, воспитание логических приемов и познавательных умений, качеств мышления и личности посредством организации мыслительной деятельности на математическом материале [4, с. 75].

В математической деятельности решение задач занимает значимое место. Традиционная математическая задача формирует у студентов знания, навыки и способности. Однако введение компетентностного подхода в высшую школу запрашивает практически от каждого студента способность учиться, приобретать определенные знания, формировать самостоятельность ума, умение организовать самообучение и применять знания в создавшихся ситуациях, владеть навыками критического мышления для обоснованного принятия необходимо-го решения.

Основное различие между традиционными и современными методами обучения – переход от объяснения к пониманию, от монолога преподавателя к диалогу между преподавателем и студентом как равноправной личности, которую необходимо поднять до уровня знания преподавателя и зажечь в нем желание познать больше, чем ему преподнесли в вузе [5, с. 210].

Математическую задачу можно рассматривать как определенный результат учебной деятельности, на достижение которого направлены все силы обучающегося [6, с. 161].

Формирование целей статьи (постановка задания). В настоящее время аграрный сектор экономики стал приоритетным направлением в развитии государства, идет поддержка молодых специалистов, желающих работать на селе. Для привлечения молодежи в аграрный сектор экономики в разных областях России разработаны свои программы [7, с. 105].

Цель обучения научить обучающегося решать математические задачи, для сформирования у них необходимых математических понятий, закрепления и углубления теоремы или выдвинутой гипотезы. Контекстные задачи являются одним из компонентов высшей математики для студентов инженерных специальностей и представляют интерес для будущей профессиональной деятельности.

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием научных результатов. Контекстная задача — это мотивационная задача, в которой условие представляют собой описание конкретной жизненной ситуации, связанной со знаниями и опытом обучающихся. И результатом ее решения является встреча с учебной проблемой, то есть осознание незавершенности, недостаточности своих знаний и в то же время понимания их значения для эффективной дальнейшей деятельности [8, с. 96].

В учебниках и задачниках по математике для высшей школы, содержатся, формулировки стандартных задач, которые не способствуют формированию умения применять знания по математике в профессиональной деятельности [9, с. 36]. Традиционные задачи из стандартных учебников, в большей степени учат студентов выполнять действия по определенному алгоритму-шаблону, что мало способствует развитию внимания, восприятия, памяти, воображения, мышления, да и результат решения стандартной задачи не является главной целью. В

процессе решения студент механически запоминает алгоритм, и небольшие изменения в текстовой задаче, или примера могут ввести студента в затруднительное положение [10, с. 138].

Задачи контекстные от стандартной задачи отличаются значимостью результата [11, с. 10]. Контекстные задачи обеспечивают познавательную мотивацию обучающегося, поскольку, условие проблемы формулируется в форме сюжета или задачи с использованием необходимых знаний, которые не указаны в условии задачи. Необходимые данные в задаче заданы в различных формах, что потребует распознавания объектов, а структура проблемы не определяет некоторые ее составляющие.

При составлении контекстной задачи, возможно, предположить ситуацию, которая может возникнуть, и желательно учитывать актуальные и текущие проблемы, интересные индивидуальные интересы обучающегося, какие-то интересные факты или события [12, с. 45].

В контекстных задачах, рассматриваемые проблемы, должны быть решены с использованием математического аппарата. Контекст задачи представляет собой реальные условия и ситуации, которые необходимо решить в будущей профессиональной деятельности [13, с. 168]. Контекстные задачи обычно охватывают многие области математики, необходимые для изучения и анализа конкретной ситуации.

Контекстные задачи можно разделить на три уровня:

- *Уровень воспроизведения* который включает воспроизведение вероятностных и статистических фактов, методов и расчетов. Базовые знания используются в конкретных стандартных ситуациях. Студенты решают текстовые задачи, используя стандартную систему обозначений, умеют читать и интерпретировать данные, представленные в таблицах, на графиках [14].

Рассмотрим примеры задач, которые можно отнести к данному уровню.

1. Студенты для озеленения лесопарковой зоны, высадили на определенном участке 400 различных деревьев. Вероятность того, что дерево приживается равна 0,8. Определить наивероятнейшее число прижившихся деревьев.

2. Для распределения группы выпускников направления подготовки «Агроинженерия» в составе 25 человек было представлено 6 мест в Исетский район, 9 мест в Ялуторовский район, 5 мест в Бердюжский район, 5 мест в Заводоуковский район. Какова вероятность, что три определенных студента попадут в один район.

3. Средняя глубина посева семян составляет 4,5 см, отдельные отклонения от этого значения случайны, распределены нормально со средним квадратическим отклонением 0,4 см. Определить долю семян, посеянных на глубину более 5 см.

- *Уровень установления связей* определяет объединение изучаемого материала из разных разделов математического анализа, а также геометрии, необходимой для решения проблемы. Полученные ранее знания, студенты применяют в самых разных, довольно сложных ситуациях. На этом этапе они могут организовывать, соотносить и выполнять вычисления [14].

Приведем примеры задач, которые можно отнести к данному уровню.

1. Необходимо соорудить цилиндрический закрытый бак, вместимость которого была бы максимальной. Какие должны быть размеры бака (радиус и высота) если на его изготовление имеется материал площадью размером 18,84 м².

2. Расстояние от центрального поместья Личного подсобного хозяйства (ЛПХ) до районного центра, расположенной у асфальтированной дороги, оставляет 30 км, а кратчайшее расстояние от центральной усадьбы до этой дороги 14 км. Велосипедист едет по асфальтированной дороге со скоростью 20 км/ч, а по грунтовой дороге 12 км/ч. За какое минимальное время, велосипедист преодолет путь от центрального поместья до районного

центра [15, с.5].

3. Имеется цистерна формой прямого кругового цилиндра, завершённого с одной стороны полушаром. Вместимость цистерны равна $41,89 \text{ м}^3$. Требуется найти радиус цилиндра, при котором полная поверхность цистерны будет наименьшая.

- *Уровень рассуждения* включает размышления, требующие обобщения и интуиции. Обучающийся должен уметь использовать полученную информацию, обобщать, делать и обосновывать выводы на основе исходных данных. Они должны уметь рассчитывать изменения, которые относятся к динамике исходных данных, применяя различные знания вероятностных и статистических зависимостей, составлять математическую, статистическую модель предполагаемой ситуации [13].

Приведем примеры контекстных задач, которые можно отнести к данному уровню.

1. Личному подсобному хозяйству (ЛПХ), требуется не более 12 машин грузоподъемностью три тонны и не более 10 машин грузоподъемностью пять тонн. Отпускная цена трехтонной машины 2000 у.е., пятитонной 4000 у.е. ЛПХ может выделить 46 тыс. у.е. Какое количество автомашин каждой марки в отдельности следует приобрести, чтобы их суммарная грузоподъемность была максимальной. Решение задачи описать графическим и аналитическим методами.

2. Концентрированные и грубые корма используются для кормления коров. В 1 кг концентрированного корма содержится 1 кормовая единица и 0,8 протеина. В 1 кг грубых кормов содержится 0,25 кормовых единиц и 0,04 протеина. В сутки рацион одной коровы содержит не менее 10 кормовых единиц и не менее 1,2 единиц протеина. Определить оптимальный вариант суточного рациона кормления при условии, чтобы стоимость рациона была минимальной, если 1 кг концентрата стоит 5 у.е. и 1 кг грубых кормов – 2 у.е.

Выводы исследования и перспективы дальнейших изысканий данного направления. Таким образом, одним из главных средств формирования и развития математических компетенций является решение задач контекстного характера [16, с.58]. Необходимо, чтобы процесс обучения был построен таким образом [17, с.217], чтобы можно было уделять внимание формированию способностей студентов использовать математические знания в различных ситуациях, которые требуют различных подходов к решению задач [18, с.55]. При решении контекстных задач личность студента всесторонне развивается, появляется готовность к самостоятельной деятельности и повышение уровня профессионализма будущих специалистов. Создание различных жизненных контекстов и контекстов профессиональной деятельности в образовательном процессе способствует личностному включению учащегося в процессы познания [19, с. 409].

В связи с этим система высшего профессионального образования должна способствовать формированию интегрированной системы универсальных знаний, умений и навыков, выделять ключевые компетенции, определяющие квалифицированную подготовку преподавателя [20, с. 462].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гончаренко О.Н., Куликова С.В., Кучеров А.С. Воспитательная работа в аграрном вузе глазами студентов. *Агропродовольственная политика России*. 2012. № 12. С. 21-25.
2. Фисунова Л.В., Моисеева М.Н. Формирование инженерного мышления у студентов 1 курса аграрного вуза при изучении дисциплины «начертательная геометрия и инженерная графика» // В сборнике: *Современные научно-практические решения в АПК. Сборник статей всероссийской научно-практической конференции*. 2017. С. 413-417.
3. Якобчук Л.И. Самообразование студентов на этапе профессионального обучения в вузе // В сборнике: *Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Современные научно-практические решения в АПК» ГАУ СЗ- 2018*. с. 331-335.
4. Селькина, Л.В. Решение нестандартных задач в начальном курсе математики как средство формирования субъекта учебной деятельности: дисс. канд. пед. наук: 13.00.01 – Пермь, 2001 – 183 с.

5. Виноградова М.В., Мальчукова Н.Н. Способность к критическому мышлению как критерий качественной подготовки будущих бакалавров // *Мир науки, культуры, образования*. 2018. № 5 (72). с. 209-211.
6. Бирюкова Н.В. Модель формирования личностного смысла изучения математики у студентов непрофильных направлений // *Агропродовольственная политика России*. 2017. № 12 (72). С. 161-164.
7. Мальчукова Н.Н., Куликова С.В. Повышение учебной успешности студентов при изучении математики по направлению подготовки «Агроинженерия» // *Агропродовольственная Политика России*. 2017. № 9 (69). с. 104-108.
8. Удилов Т.В., Винокуров В.Н., Александрой В.И. Исходные данные для математического моделирования процессов возгорания торфяников Иркутской области // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 1-1. с. 95.
9. Каюгина С.М. Мотивы выбора вуза и профессии, их роль в становлении специалиста. // сборнике: *Проблемы формирования ценностных ориентиров в воспитании сельской молодежи Сборник материалов Международной научно-практической конференции*. 2014. С. 36-37.
10. Долгополова Е.Я. Контекстные задачи как средство формирования профессиональной компетентности будущего учителя математики // *Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Профессиональное образование, теория и методика обучения*. 2012. № 6. С. 137-140.
11. Васильева А.А., Потапова И.Н. Диагностирование ведущего канала восприятия информации у студентов аграрного вуза в процессе обучения немецкому языку. *Мир науки*. 2018. Т. 6. № 5. С. 9.
12. Реализация компетентностного подхода в процессе обучения математике: коллективная монография. – Соликамск: СГПИ, 2014. – 80 с.
13. Касумова Г.А., Таратута И.В. Роль преподавателя аграрного университета в современном образовательном пространстве. *Агропродовольственная политика России*. 2017. № 10 (70). С. 167-170.
14. Тойбазаров Д.Б. Решение контекстных задач как метод повышения компетенции студентов на занятии по математике. <http://lib.knigi-x.ru/23fizika/751509-1-udk-372851-reshenie-kontekstnih-zadach-kak-metod-povisheniya-kompetencii-studentov-zanyatii-matemati.php> (Дата обращения 04.04.2019).
15. Biryukova N.V. The modernization project of the mathematics teaching process providing the formation of a personal sense of knowledge for students of non-core areas. *Espacios*. 2018. Т. 39. № 20. С. 4.
16. Якобчук Л.И. Педагогическое проектирование в образовательном процессе как стратегическое направление модернизации российского образования. В сборнике: *Развитие современного образования: от теории к практике сборник материалов Международной научно-практической конференции*. 2017. С. 58-61.
17. Фисунова Л.В., Моисеева М.Н. Проблемы организации и проведения предметных олимпиад в высших учебных заведениях // *Эпоха науки*. 2017. № 12. С. 215-218.
18. Виноградова М.В. Показатели качества вузовской подготовки будущего специалиста аграрного вуза. *Агропродовольственная политика России*. 2014. № 5 (29). С. 54-56.
19. Бирюкова Н.В. Педагогическая поддержка формирования личностного смысла изучения математики у студентов вуза // В сборнике: *Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса/ Сборник статей всероссийской научной конференции*. 2017. С. 408-414.
20. Касумова Г.А. Проблемный метод как один из современных методов обучения иностранным языкам. В сборнике: *Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса Сборник статей всероссийской научной конференции*. 2017. С. 461-465.

Статья поступила в редакцию 23.04.2019

Статья принята к публикации 27.08.2019