

Интернет-журнал «Мир науки» ISSN 2309-4265 <http://mir-nauki.com/>

Выпуск 3 - 2015 июль — сентябрь <http://mir-nauki.com/issue-3-2015.html>

URL статьи: <http://mir-nauki.com/PDF/44PDMN315.pdf>

УДК 377.1

Бердюгина Оксана Николаевна

ФГБОУ «Тюменский государственный университет»

Россия, г. Тюмень

Доцент кафедры «Алгебры и математической логики»

Кандидат педагогических наук

E-mail: berdugina_igpi@mail.ru

Платонов Максим Людвигович

ФГБОУ «Тюменский государственный университет»

Россия, г. Тюмень

Старший преподаватель кафедры «Алгебры и математической логики»

E-mail: eroera@mail.ru

Межпредметные связи алгебры и геометрии при обучении студентов математических направлений университета

Аннотация. Введение новых государственных федеральных стандартов высшего образования порождает новые задачи и функции университетов. Одной из задач является формирование выпускника, обладающего сформированными профессиональными компетенциями. А средством реализации поставленной задачи может являться фундаментальная и целостная подготовка студентов в области математики, начиная с первого года обучения. Статья посвящена вопросу выделения межпредметных связей при обучении студентов в университете. В частности, авторами выделяются виды межпредметных связей, используемые в процессе обучения студентов университета преподавателями математических дисциплин. Формулируется проблема о преемственности умений и знаний между дисциплинами математического цикла, о систематизации математических знаний, умений и навыков студентов. Кроме того, выделение межпредметных связей способствует более эффективному построению учебных планов и рабочих программ, соответствующих новым государственным федеральным стандартам. На примере обучения студентов Тюменского государственного университета направления «Математика и компьютерные науки» предпринята попытка выявить геометрические умения, используемые при изучении дисциплины «Фундаментальная и компьютерная алгебра». В статье содержится примеры задач, при решении которых студенты используют ранее сформированные при изучении «Аналитической геометрии» умения.

Ключевые слова: университет; математические дисциплины; межпредметные связи; фундаментальная и компьютерная алгебра; аналитическая геометрия; геометрические умения.

Ссылка для цитирования этой статьи:

Бердюгина О.Н., Платонов М.Л. Межпредметные связи алгебры и геометрии при обучении студентов математических направлений университета // Интернет-журнал «Мир науки» 2015 №3 <http://mir-nauki.com/PDF/44PDMN315.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

Введение новых государственных стандартов высшего образования порождает новые задачи и функции университетов. Некоторые из этих задач можно рассматривать как дальнейшее развитие проблем, существовавших и последовательно решавшихся ранее. К их числу относится усиление конкуренции на рынке образовательных услуг, тем самым выпуская более конкурентоспособного специалиста. Кроме того, большое влияние на подготовку студентов оказывает и реализация «Концепции развития математического образования», диктующая требования к подготовке студентов математических направлений. Стандарт и концепция ставят перед преподавателями математических дисциплин задачу не просто научить студентов определенным дисциплинам, а научить их учиться, добывать знания, работая самостоятельно.

Одним из направлений решения задач можно рассматривать унификацию рабочих программ по математическим дисциплинам. И под этим нужно рассматривать установление преемственности математических дисциплин в процессе обучения студентов университета, тем самым раскрывая и реализовывая межпредметные связи между дисциплинами.

С дидактических позиций реализация межпредметных связей предполагает использование фактов и зависимостей из других учебных дисциплин для мотивации введения, изучения и иллюстрации абстрактных математических понятий, формирования практических навыков. Проблеме межпредметных связей в высшей школе посвящено достаточное число работ. Одни из них устанавливают связь между математикой и другими дисциплинами, например, химией, биологией; другие связывают математику с дисциплинами профессиональной направленности или связанные с будущей деятельностью.

Проблема реализации межпредметных связей в высшей школе существует на двух организационных уровнях. Макроуровень – составление типовых рабочих программ и планов отдельных дисциплин, разработка ГОСТов, создание учебных пособий, в которых реализуется интегративный подход. Микроуровень – это уровень использования различных педагогических технологий в процессе преподавания отдельных дисциплин.

В методической и дидактической литературе выделяются три основных типа межпредметных связей: по содержанию изучаемого материала, по формируемым умениям, по методам и средствам обучения. По содержанию и формируемым умениям выделяются пять видов, а по методам и средствам обучения два вида связи. Такое количество типов и видов говорит о существовании многообразии способов и форм межпредметных связей в процессе обучения.

Преподавателю математических дисциплин в университете приходится иметь дело с тремя видами межпредметных связей: предшествующими, сопутствующими и перспективными.

Предшествующие межпредметные связи – это связи, когда при изучении учебного материала того или иного раздела математической дисциплины опираются на ранее полученные знания по другим дисциплинам математического цикла.

Сопутствующие межпредметные связи – это связи, учитывающие тот факт, что ряд вопросов и понятий изучаются как по математике, так и по смежным дисциплинам университета.

Перспективные межпредметные связи используются, когда изучение учебного материала по математике опережает его применение в других дисциплинах университета.

В практике преподавания педагога университета присутствуют все три вида указанных связей, но представим в рамках статьи только предшествующий тип. Мы рассмотрим примеры межпредметных связей внутри математики, между различными математическими

дисциплинами, изучаемыми студентами направления «Математика и компьютерные науки» Тюменского государственного университета. Это актуально и с методической точки зрения, а именно при выстраивании учебных планов, отбора учебных материалов и формирования рабочих программ.

Кроме того, целенаправленное осуществление межпредметных связей позволяет систематизировать знания студентов, способствует формированию у них целостной картины математики. Обобщенность также дает возможность студентам применять знания и умения в конкретных ситуациях, при рассмотрении частных вопросов.

На первом курсе знакомство студентов направления «Математика и компьютерные науки» с вузовской математической программой начинается с дисциплин «Избранные вопросы математики» 1 семестр, 36 часов; «Практикум решения математических задач» 1 семестр, 36 часов; «Аналитическая геометрия» 1, 2 семестры, 144 часа; «Фундаментальная и компьютерная алгебра» 1, 2 семестры, 208 часов; «Основы математического анализа» 1, 2 семестры, 288 часов.

Целесообразно спроектировать рабочие программы дисциплин так, чтобы они дополняли друг друга, а не дублировали учебный материал. Особенно это актуально в части дисциплин «Аналитическая геометрия» и «Фундаментальная и компьютерная алгебра». Умения, формируемые у студентов в процессе изучения аналитической геометрии можно условно разделить на две группы, по видам деятельности: интеллектуальные и практические. К первой группе можно отнести умения: анализировать определения, давать определения понятий, доказывать утверждения, классифицировать понятия темы, обобщать темы и другие. Ко второй группе можно отнести умения: применять изученные теоремы при решении задач, вычислять по формулам, анализировать структуру задачи, определять тип задачи, поиска базиса задачи, моделировать новые задачи, выполнять построения, строить образ фигуры при геометрическом преобразовании и другие.

Конечно, часть из этих умений являются универсальными или общеучебными умениями, такие как анализ, синтез, обобщение и другие, т.е. те виды умений, которые связаны с мыслительной учебной деятельностью студента.

Выделим геометрические умения, за исключением общеучебных, необходимые при изучении некоторых тем фундаментальной и компьютерной алгебры на примере содержания задач, предлагаемых для решения студентам первого курса.

Таблица

№	Содержание задания	Геометрические умения
1.	Найти матрицу перехода от базиса $E^{(1)} = \{e_1^{(1)}, e_2^{(1)}, e_3^{(1)}\}$ к базису $E^{(2)} = \{e_1^{(2)}, e_2^{(2)}, e_3^{(2)}\}$	- формулировать понятия вектора, системы векторов, базиса, пространства;
2.	Доказать, что каждая из двух систем векторов является базисом и найти связь координат одного и того же вектора в этих двух базисах: $E^{(1)} = \{e_1^{(1)}, e_2^{(1)}, e_3^{(1)} \mid e_1^{(1)} = (1, 2, 1), e_2^{(1)} = (2, 3, 3), e_3^{(1)} = (3, 7, 1)\}$ $E^{(2)} = \{e_1^{(2)}, e_2^{(2)}, e_3^{(2)} \mid e_1^{(2)} = (3, 1, 4), e_2^{(2)} = (5, 2, 1), e_3^{(2)} = (1, 1, -6)\}$	- выделять, формулировать и записывать свойства вектора; - формулировать понятие базиса; - выделять условия существования базиса; - знать и записывать формулы перехода между системами векторов.

№	Содержание задания	Геометрические умения
3.	Найти матрицу перехода от базиса $1, x, x^2, \dots, x^n$ к базису $1, x - a, (x - a)^2, \dots, (x - a)^n$ пространства многочленов степени, меньшей или равной n , где a - произвольное фиксированное действительное число	- знать и записывать формулы перехода между системами векторов.
4.	Найти условия, необходимые и достаточные для того, чтобы две прямые $x = a_0 + a_1t$ и $x = b_0 + b_1t$ пространства R^n ($n > 1$) лежали в одной плоскости	- знать и записывать параметрическое уравнение прямой на плоскости;
5.	Найти необходимые и достаточные условия для того, чтобы две прямые $x = a_0 + a_1t$ и $x = b_0 + b_1t$ пространства R^n ($n > 1$) проходил через одну точку без совпадения. Укажите метод отыскания точки пересечения этих прямых	- знать и записывать условия взаимного расположения прямых на плоскости; - знать и применять методы нахождения точки пересечения прямых.
6.	Доказать, что конечное множество G , в котором определена ассоциативная операция и каждое из уравнений $ax = b, ya = b$ для любых $a, b \in G$ имеет в G не более одного решения, будет группой	- знать уравнения прямой; - знать и применять методы нахождения точек, лежащих на прямой.
7.	Пусть G - группа движений трёхмерного пространства, H - подгруппа параллельных переносов, K - подгруппа вращений вокруг точки O . Доказать, что: (а) H - нормальный делитель группы G , а K не является, (б) Фактор-группа G/H изоморфна K	- знать определение и свойства параллельного переноса, вращения вокруг точки O ; - знать уравнения параллельного переноса, вращения вокруг точки O .

Анализ показывает, что построение рабочей программы по аналитической геометрии целесообразно выстроить в соответствии с темами изучения фундаментальной и компьютерной алгебры. Для этого требуется выделить такие темы в аналитической геометрии, знание которых пригодится при изучении фундаментальной и компьютерной алгебры. Например, такие разделы как аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве необходимо читать с начала первого семестра, уделяя внимание способам записи и построения геометрических объектов (вектора, прямой, линии и др.).

Тогда параллельное изучение аналитической геометрии и фундаментальной и компьютерной алгебры дает наилучший результат, представленный не только в знаниях студентах, но и в уровне сформированности геометрических, алгебраических и общеучебных умений.

На микроуровне реализации межпредметных связей в процессе преподавания математических дисциплин в университете необходимо сочетать различные педагогические технологии, от традиционной до системно-деятельностной. При этом возможно совместное применение и контекстного подхода и компетентностного.

Таким образом, межпредметные связи в обучении математических дисциплин в университете являются не только средством достижения прикладной направленности обучения, но и средством взаимосвязи различных курсов математики, тем самым показывая целостность математики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердюгина, О.Н. Проектирование целей развития геометрических умений студентов в процессе обучения геометрии [Текст] / О.Н. Бердюгина // Альманах современной науки и образования. 2008. №7. – С. 26-28.
2. Бердюгина, О.Н. Развитие геометрических умений студентов педвуза на основе приемов учебной деятельности в процессе обучения геометрии [Текст] / О.Н. Бердюгина. – Дисс. ... канд. пед. наук, Тобольск, 2008. – 169 с.
3. Матназаров Р.Л. Межпредметные связи при преподавании спец-дисциплин с применением элементов современных педагогических технологий [Электронный ресурс] / Р.Л. Матназаров. – URL: <http://www.dioo.ru/poleznyie-stati/mezhpredmetnyie-svyazi-pri-prepodavanii-spets-distsiplin-s-primeneniem-elementov.html> (дата обращения 1.09.2015).
4. Машкова, Е.А. Межпредметные связи как средство формирования профессиональной компетентности студентов нефтяных вузов [Текст] / Е.А. Машкова, А.В. Сиднеев // Перспективы развития вузовской науки №7, 2007 стр. 127-129.
5. Пудовкина, Ю.В. Межпредметные связи как средство повышения эффективности процесса обучения математике студентов аграрного университета [Текст] / Ю.В. Пудовкина. – Дисс. канд. пед. наук., Омск, 2004. – 223 с.

Рецензент: Шармин Дмитрий Валентинович, доцент, кандидат педагогических наук, кафедра «Математики и информатики» «Тюменского государственного университета».

Berdyugina Oksana Nikolaevna

Federal STATE budgetary educational institution «Tyumen state University»
Russia, Tyumen
E-mail: berdyugina_igpi@mail.ru

Platonov Maksim Lyudvigovich

Federal STATE budgetary educational institution «Tyumen state University»
Russia, Tyumen
E-mail: eroera@mail.ru

Interdisciplinary connections of algebra and geometry in teaching students mathematical areas of the University

Abstract. The introduction of new Federal state standards of higher education creates new objectives and functions of universities. One of the objectives is the formation of a graduate, possessing professional competences formed. But a means of realization of this task can be a fundamental and holistic training of students in mathematics, starting from the first year of study. The article is devoted to the selection of interdisciplinary connections in teaching students at the University. In particular, the authors are the kinds of interdisciplinary connections that are used in the learning process of students by University teachers of mathematical disciplines. Formulates the problem of the continuity of skills and knowledge between the disciplines of mathematical cycle of systematization of mathematical knowledge, abilities and skills of students. In addition, the selection of interdisciplinary relations contributes to building more effective curricula and working programs of the respective Federal state's new standards. On the example of teaching students of Tyumen state University areas of "Mathematics and computer science" attempts to identify geometric skills used when studying discipline "Fundamental and computer algebra". The article contains examples of tasks in which students use previously generated in the study of "Analytical geometry" skills.

Keywords: university; mathematical disciplines; interdisciplinary connections; and fundamental computer algebra; analytical geometry; geometric skills.

REFERENCES

1. Berdyugina, O.N. Proektirovanie tseley razvitiya geometricheskikh umeniy studentov v protsesse obucheniya geometrii [Tekst] / O.N. Berdyugina // Al'manakh sovremennoy nauki i obrazovaniya. 2008. №7. – S. 26-28.
2. Berdyugina, O.N. Razvitie geometricheskikh umeniy studentov pedvuza na osnove priemov uchebnoy deyatel'nosti v protsesse obucheniya geometrii [Tekst] / O.N. Berdyugina. – Diss. ... kand. ped. nauk, Tobol'sk, 2008. – 169 s.
3. Matnazarov R.L. Mezhpredmetnye svyazi pri prepodavanii spets-distiplin s primeneniem elementov sovremennykh pedagogicheskikh tekhnologiy [Elektronnyy resurs] / R.L. Matnazarov. – URL: <http://www.dioo.ru/poleznye-statii/mezhpredmetnye-svyazi-pri-prepodavanii-spets-distiplin-s-primeneniem-elementov.html> (data obrashcheniya 1.09.2015).
4. Mashkova, E.A. Mezhpredmetnye svyazi kak sredstvo formirovaniya professional'noy kompetentnosti studentov neftyanykh vuzov [Tekst] / E.A. Mashkova, A.V. Sidneev // Perspektivy razvitiya vuzovskoy nauki №7, 2007 str. 127-129.
5. Pudovkina, Yu.V. Mezhpredmetnye svyazi kak sredstvo povysheniya effektivnosti protsessa obucheniya matematike studentov agrarnogo universiteta [Tekst] / Yu.V. Pudovkina. – Diss. kand. ped. nauk., Omsk, 2004. – 223 s.