

5.8.2. [13.00.02] НАЗАРИЯ ВА МЕТОДИКАИ ОМУЗИШУ ПАРВАРИШ
5.8.2. [13.00.02] ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ
5.8.2. [13.00.02] THEORY AND METHODS OF TEACHING AND UPBRINGING

УДК 371

DOI:10.51844-2077-4990-2022-3-176-181

**РЕАЛИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-
НАПРАВЛЕННОГО ПОДХОДА К
ИЗУЧЕНИЮ ГЕОМЕТРИИ НА
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ
БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ В
ПЕДВУЗЕ**

**ТАТБИҚИ
МУНОСИБАТИ КАСБӢ ДАР
ОМУЗИШИ ДАРСӢОИ АМАЛИИ
ГЕОМЕТРИЯ БАРОИ МУАЛЛИМОНИ
ОЯНДАИ ФИЗИКА ДАР ДОНИШГОҲОИ
ОМУЗГОРӢ**

**IMPLEMENTATION OF
PROFESSIONALLY ORIENTED
APPROACH TO THE STUDY OF
GEOMETRY IN PRACTICAL CLASSES OF
FUTURE PHYSICS TEACHER AT
PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

Раджабов Тагоймурод Бобокүлович, д.п.н.,
доцент кафедры методики начального
образования ТГПУ им. Садриддина Айни;
Саидова Фарангис Хуршедовна,
преподаватель кафедры теоретической
физики и МПФ ГОУ «ХГУ им. акад. Б.
Гафурова» (Таджикистан, Худжанд)

Раҷабов Тағоймурод Бобокүлович, д.и.п.,
профессори кафедраи таҳсилоти ибтидоии
Донишгоҳи давлатии омӯзгори Тоҷикистон
ба номи С.Айнӣ; **Саидова Фарангис
Хуршедовна**, омӯзгори кафедраи физикаи
назариявӣ ва методикаи таълими физикаи
МДТ МДТ «ДДХ ба номи акад.Б.Гафуров»
(Тоҷикистон, Хучанд)

Radjabov Taghoymurod Bobokulovich, Dr. of
Pedagogy, Associate Professor of the department
of primary education and its methods of teaching
under the TSPU named after S.Aini; **Saidova
Farangis Khurshedovna**, lecturer of the
department of theoretical physics and its methods
of teaching under the SEI "KhsU named after
acad. B.Gafurov" **E-mail: uchzaphgu@mail.ru**

Вожаҳои калидӣ: машғулиятҳои амалӣ, муносибати касбӣ, геометрия, зарбкунии векторҳо, масъалаҳо бо муҳтавои физика, раванди таълим, кори мустақилона, фаъолияти касбӣ, вазифаҳои курси математика

Мақола ба таҳлили моҳият ва сохтори дарси амалӣ ҳамчун яке аз намудҳои фаъолияти таълимии омӯзгорони оянда дар донишгоҳи омӯзгорӣ бахшида шудааст. Алоқаи мутақобилаи маводи дарси назариявӣ дар раванди халли масъалаҳо дар машғулиятҳои амалӣ ошкор карда мешавад. Таҳлили маҷмӯаи масъалаҳои «Математикаи оӣ» ва китоби дарси «Геометрия» барои донишҷӯёни факултети математика нишон дод, ки дар ин васоити омӯзиши масъалаҳо оид ба истифодаи зарби вектори векторҳо дар курси физикаи умумӣ нокифояанд. Ин вазъият муаллифони водор намуд, ки барои машғулиятҳои амалии факултети физика масъалаҳои муҳтавоашон физикиро тартиб диҳанд, ки асосашон мушиклоти дарёфти моменти қувва ва қувваи Ампер ва Лоренс мебошанд. Намунаҳои машқҳои амалӣ оид ба мавзӯи «Ҳосили вектори ду вектор» оварда шудаанд. Халли якчанд масъалаи физикӣ нишон дода шудааст. Барои кори мустақилонаи донишҷӯён низоми супоришҳо бо мазмуни физикӣ дода шудааст. Хулоса, баъзе тавсияҳои методӣ ба омӯзгорони фанни математика ва курси физикаи умумии донишгоҳҳои омӯзгорӣ дода шудаанд, ки ба гуфтаи муаллифон, ба онҳо дар татбиқи муносибати касбӣ ба омӯзиши фанҳои силсилаи математика ба муаллими ояндаи физика дар донишгоҳҳои омӯзгорӣ ёри мерасонанд.

Ключевые слова: практические занятия, профессионально-направленный подход, геометрия, умножение векторов, задача с физическим содержанием, процесс, учебный процесс, самостоятельная работа, профессиональная деятельность, задачи математического курса

В статье анализируются сущность и структура практического занятия как одного из видов учебной деятельности будущих учителей в педвузе. Раскрывается взаимосвязь лекционного материала в процессе решения задач на практических занятиях. Проанализированы сборник задач «Высшая математика» и учебник «Геометрия» для студентов математического факультета, это показало недостаточное количество в данных источниках задач на применение векторного умножения в курсе общей физики. Такое положение сподвигло авторов к составлению задач с

физическим содержанием для практических занятий на физическом факультете, основными из которых являются задачи на нахождение момента силы и силы Ампера и Лоренца. Приведены образцы практических занятий по теме «Векторное произведение двух векторов». Показано решение нескольких задач физического содержания. Приведена система задач с физическим содержанием для самостоятельной работы студентов. В заключении даны некоторые методические рекомендации преподавателям математики и курса общей физики в педвузе, которые, по мнению авторов, помогут преподавателям в реализации профессионально-направленного подхода к изучению предметов математического цикла будущего учителя физики в педвузе.

Key words: *practical training, professionally oriented approach, geometry, vector multiplication of vectors, problem with physical content, process, educational process, independent work, professional activity, problems of a mathematical course*

The article dwells on the essence and structure of a practical lesson as one of the types of educational activities of future teachers in a teacher training university. The interrelation of the lecture material in the process of solving problems in practical classes is revealed. The collection of problems "Higher Mathematics" and the textbook "Geometry" for students of the Faculty of Mathematics were analyzed, which showed an insufficient number of problems in these sources for the use of vector multiplication of vectors in the course of general physics. The relevant situation prompted the authors to compose problems with physical content for practical classes at the Faculty of Physics, the main of which are problems for finding the moment of force and the force of Ampère and Lorentz. Examples of practical exercises on the topic "Vector product of two vectors" are given. The solution of several problems of physical content is shown. A system of tasks with physical content for independent work of students is given. In conclusion, some methodological recommendations are given to teachers of mathematics and the course of general physics in a teacher training university, which, according to the authors, will help teachers in implementing a professionally oriented approach to studying the subjects of the mathematical cycle of a future teacher of physics in a teacher training university.

Практические занятия определяются как одна из главных форм учебной деятельности в высших учебных заведениях. Эта форма занятий определена учебным планом, а также предусмотрена с целью систематизации, расширения знаний по математике, которые приобретает будущий педагог физики во время посещения лекций и самостоятельной работы с литературой.

На занятиях, во время лекций проходит процесс формирования научных знаний по геометрии и линейной алгебре в общих чертах, практические занятия, в свою очередь, помогают углублению и конкретизации знаний.

По результатам проведенного анализа подтвердилось, что для усвоения студентами учебного материала, лекция служит целенаправленным базисом. Во время практических занятий самостоятельная деятельность студентов ориентирована на овладение материалом на более высоком уровне (отработка умений, навыков творческого применения приобретенных знаний). В связи с этим, у студентов формируются навыки работы со справочным и информационным материалом, умение приводить в определенную систему отдельные знания.

Для успешного овладения всесторонними и прочными знаниями предметов математического цикла и последующего их использования будущими учителями-физиками при изучении предметов физического цикла, мы считаем необходимой организацию деятельности по решению учебных задач. Чтобы включить студента в процесс решения задач по физике, необходимо придать ему профессиональное значение.

Только в данной ситуации задачи приобретут мотивационную функцию. Суть побудительной функции заключена в том, чтобы направить решение на осознание ведущей роли математических знаний в процессе изучения предметов цикла по физике (другие, отличающиеся уровни), а также способствовать результативной реализации профессиональной деятельности.

Аналогично большинству задач по математике, задачи с межпредметным и физическим содержанием оказывают помощь в обучающей деятельности и осуществлении обучающей, воспитывающей и развивающей интерактивной, побуждающей и мотивационной деятельности. С ориентацией на обучающие цели появляется возможность конкретизации функций математических задач с физическим содержанием.

Задачи физического содержания чаще содержат обучающую функцию, которая состоит в том, что их решение помогает систематизировать, а затем и конкретизировать приобретенную

информацию, помимо этого качественно улучшает использование математических доказательств, законов и закономерностей при изучении и реализации исследований физической системы; всестороннее рассмотрение математических закономерностей; расширение понятийного объема и его сущности; определяет связи между действующими понятиями в сфере изучения разработанных законов и определения понятий, помогает разработке различной деятельности, которая основана на применении приобретенной информации в профессиональной деятельности.

Развивающая функция задач конкретно заданного направления при учебной деятельности будущих предметников (физика) действует при формировании приемов мыслительной деятельности; логического, образного мышления, и одновременно формирует, развивает умения (творческие, познавательные, практические); расширяет кругозор.

Развитие у студентов большинства нравственно-волевых, индивидуальных качеств (целеустремленности, настойчивости, усидчивости и сообразительности, и.т.д.) проходит при решении разнообразных задач, чем и характеризуется воспитательная функция задачи.

Интерактивная функция, свойственная задачам математического содержания, отражается в том, что решение подобных задач способствует разделению комплекса знаний различных научных направлений.

Интеграция, как основное условие решения задач, овладения знаниями из цикла математических предметов и общей физики выступает мотивирующим фактором приобщения будущих учителей-предметников (физика) к изучению цикла математических предметов.

К сожалению, независимо от актуальности решения межпредметных задач, следует подчеркнуть недостаточное количество задач профессионально направленного содержания в учебниках и сборниках задач. По этой причине у учителя-предметника возникает главная проблема в образовательном процессе, а именно – подбор, составление и классификация конкретных задач. В ходе данной работы, мы рекомендуем педагогам соблюдение и выполнение представленных ниже требований:

а) содержание задач должно включать профессиональную направленность и соответствовать государственному стандарту, а также подготовке будущего учителя физики в педагогическом вузе;

б) отбор задач по предметам математического цикла должен проходить в одном русле, с соблюдением сути каждого понятия, аксиомы, теоремы, формул, правил, методов и.т.д.;

в) в ходе реализации необходимо учитывать знания и умения, содержащиеся в учебниках, а также включить знания, необходимые будущим учителям физики.

Задачи математического курса, имеющие физическое содержание, не следует воспринимать как элементы практических занятий с большим числом физических задач. В первую очередь следует взять на вооружение значимость математических методов, характерную для них последовательность рассуждений, а также осознание того, что математика содействует изучению математической модели в целом, а не только явлению в отдельности, в связи с чем, появляется возможность распространения избранных приемов исследования на большинство других явлений.

По мнению А.Г. Мордковича (6), решение задач во время практических занятий, а также изучение конкретной математической дисциплины подразумевает концентрацию внимания студентов со стороны педагога на функциях задач (обучающая, развивающая, контролирующая, воспитывающая и методическая). Задача математической функции, по мнению автора, заключается в регулярном выделении четырех этапов решения задачи; в методическом развитии неординарных способов решения одной и той же задачи, в анализе всей системы, осуществленном на практическом занятии.

В.В. Фирсовым на основе методологии теории познания объективной реальности определены три этапа в решении практической задачи с использованием математики. По этому поводу он пишет: “Математика дает другим наукам совокупность моделей действительности, обладающих замечательной общностью и применимостью. Если, действительно, исходные данные из области знаний вместить в рамки тайн другой математической модели, то она автоматически приобретает мощный аппарат” (9, с. 222)

В ходе решения задач по математике, имеющих физическое содержание, на первый план выходит методическая задача, имеющая важное значение: обеспечить осознание студентами физической сущности математических формул, при помощи которых решаются данные задачи. Поставленная задача результативно решается при освоении студентами трёх этапов решения

математической задачи физического содержания, с последующим последовательным их применением при решении конкретных задач.

Разработке математической теории векторов способствовало наличие направленных величин и своеобразие их свойств относительно скалярных величин. Исходя из этого, изучение векторов должно проходить наравне с обращением к их физической интерпретации. Безусловно, отрыв понятия «вектор» невозможен, так как физика рассматривает его всесторонне и выделяет векторные разновидности («свободные»). Они используются как векторная копия школьной геометрии. Иногда встречаются «скользящие» и «связанные» вектора, что связано с физическим явлением, о котором идёт речь. С нашей позиции, данные факты нельзя отрицать при преподавании геометрии.

Как пример, нами приводится занятие (практическое) на тему «Приложения векторного умножения векторов в физике».

Так как вы знакомы с операцией скалярного умножения двух векторов, в результате которой каждой паре векторов \vec{a} , \vec{b} приводится в соответствие число их скалярного произведения $\vec{a} \cdot \vec{b}$, ввод операции скалярного умножения векторов.

Упомянув физические задачи, как причины, способствующие ее появлению (в случае, когда взаимодействие двух величин приводит к появлению скалярной величины), в качестве примера можно привести работу в результате действия силы при перемещении.

В большинстве физических задач итогом взаимодействия двух векторных величин становится появление новой величины. Математическая характеристика данных процессов приведена в виде еще одной операции (с векторами и векторным умножением, например: сила Ампера $F = I * B * l \sin\alpha$ и сила Лоренца $F = qvB \sin\alpha$ выражена векторным умножением векторов.)

После повторения и систематизации знаний об операции векторов, можно решать со студентами следующие задачи:

Задача 1. Точечные электрические заряды g_1 , g_2 и g_3 находятся в вершинах прямоугольника. Определите силу \vec{F}_3 , с которой действует на заряд g_3 электрическое поле зарядов g_1 и g_2 . Расстояние между зарядами g_3 и g_1 равно 1 см, между зарядами g_3 и g_2 - 3 см, $g_3 = +10^{-9}$ Кл, $g_1 = -10^{-9}$ Кл, $g_2 = -4 * 10^{-9}$ Кл.

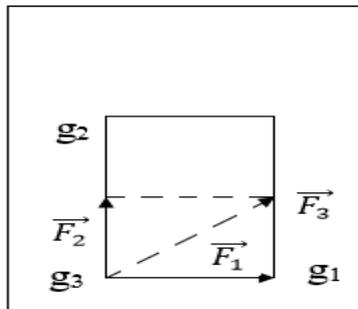
Дано

$|g_1| = 10^{-9}$ Кл
 $|g_2| = 4 * 10^{-9}$ Кл
 $|g_3| = 10^{-9}$ Кл
 $G_1 = 10^{-2}$ м
 $G_2 = 3 * 10^{-2}$ м
 $k = 9 * 10^9$ Н*М²/Кл²
 $\vec{F} = ?$

Решение

Сила \vec{F}_3 , с которой действует электрическое поле зарядов g_1 и g_2 на заряд g_3 , находится как сумма сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , действующих со стороны зарядов g_1 и g_2 на заряд

$$\vec{F}_3 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



Так как угол между векторами \vec{F}_1 и \vec{F}_2 равен 90° , то модуль вектора \vec{F}_3 можно найти, используя теорему Пифагора:

$$|\vec{F}_3| = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \text{ где } F_1 = K \frac{|q_1| * |q_3|}{R_1^2}, F_2 = K * \frac{|q_2| * |q_3|}{R_2^2}$$

$$F_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{10^{-9} \cdot 10^{-9}}{10^{-4}} \cdot H = q \cdot 10^{-5} \text{ Н}$$

$$F_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9} \cdot 10^{-9}}{9 \cdot 10^{-4}} \cdot H = 4 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$$

$$\vec{F}_3 = \sqrt{81 \cdot 10^{-10} + 16 \cdot 10^{-10}} = 10^{-4} \text{ Н}$$

Задача 2. С какой силой действует магнитное поле с индукцией 1,5Тл на проводник длиной 30см, расположенный перпендикулярно вектору индукции?

Сила тока в проводнике равна 2А.

Дано

$$B = 1,5 \text{ Тл}$$

$$L = 0,3 \text{ м}$$

$$J = 2 \text{ А}$$

$$\vec{F} = ?$$

Решение

Так как проводник расположен перпендикулярно вектору индукции, модуль силы Ампера определяется выражением ($\sin 90^\circ = 1$)

$$F = JBL$$

$$F = 2\text{А} \cdot 1,5\text{Тл} \cdot 0,3\text{м} = 0,9\text{н}$$

Задача 3. Сила $\vec{F} = (2; -4; 5)$ приложена к точке $O(0; 2; 1)$. Определить момент этой силы относительно точки $A(-1; 2; 3)$, момент силы \vec{F} относительно точки а есть вектор $\vec{M} = \vec{OA} \times \vec{F}$.

Находим координаты вектора \vec{OA} и искомого вектора $\vec{M}: \vec{OA} = (-1; 0; 2)$,

$$\vec{M} = \vec{OA} \times \vec{F} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -1 & 0 & 2 \\ 2 & -4 & 5 \end{vmatrix} = \vec{i} \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ -4 & 5 \end{vmatrix} - \vec{j} \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} + \vec{k} \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 2 & -4 \end{vmatrix} = 8\vec{i} + 9\vec{j} + 4\vec{k},$$

ответ $\vec{M} = (8, 9, 4)$.

Далее можно предложить следующие задачи для самостоятельного решения:

1. Дана сила $\vec{F} = (3; 4; -2)$ и точка ее приложения $A(2; -1; 3)$. Найти момент силы относительно точки $O(0; 0; 0)$ и направление момента силы.

2. Три силы $\vec{F}_1 = (2; 4; 6)$, $\vec{F}_2 = (1; -2; 3)$ и $\vec{F}_3 = (1; 1; -7)$ приложены к точке $A(3; -4; 8)$. Найти величину и направляющие косинусы момента равнодействующей этих сил относительно точки $B(4; -2; 6)$.

3. Моментом приложенной к точке а силы f относительно точки в называется вектор $p = [\vec{va} * f]$. Определить момент силы f в каждом из следующих случаев.

а) $f(2; -4; 3)$, $A(1; 5; 0)$, $B(0; 0; 0)$,

б) $f(2; -4; 3)$, $A(1; 5; 0)$, $B(5; -3; 6)$,

в) $f(3; 0; 1)$, $A(5; 2; 6)$, $B(4; 5; 2)$,

а) момент силы относительно точки не меняется, если точку приложения силы переместить по прямой, вдоль которой сила действует.

б) момент равнодействующей нескольких сил, приложенных к одной и той же точке, равен сумме моментов составляющих сил относительно той же точки.

Такой подход можно проиллюстрировать в процессе других тем курса геометрии.

Таким образом, решение математических задач, имеющих физического содержания на уроках математики, с одной стороны, решит взаимосвязь между предметами, а с другой стороны, ознакомит будущего учителя физики с теориями науки физики про взаимодействия двух векторных величин. Изучения методов решения математических задач необходимо для студентов физического факультета, так как математика один из вспомогательных предметов физики.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Александров, А.Д. Геометрия/А.Д. Александров, Ю.Ю. Нецветаев.– М.: Наука, 1990.-671с.
2. Гнеденко, Б. В. Математика и математическое образование в современном мире/ Б. В. Гнеденко.- М.: Просвещения, 1985.-1991с.
3. Джиоев, Г.А. Реализация внутридисциплинарных и междисциплинарных связей на практических занятиях как средство совершенствования профессиональной подготовки учителя физики: Автореф. дис. на соискание учен. степ. канд. пед. наук/Г.А.Джиоев. - М.,1986,-16 с.

4. Лунгу, К.Н., Письменный Д.Т. и др. Сборник задач по высшей математике/К.Н.Лунгу.- М.Айрис Пресс. 2010-576 с.
5. Межпредметные связи курса физики в средней школе / [Ю. И. Дик, И. К. Турышев, Ю. И. Лукьянов и др.]; Под ред. Ю. И. Дика, И. К. Турышева. - М. : Просвещение, 1987. – 190с.
6. Методологическая направленность преподавания физико-математических дисциплин в вузах: Метод. рекомендации / [О. И. Богатырев и др.]; Под общ. ред. В. И. Солдатова.-Киев: Выща шк., 1989. – 117с.
7. Мордкович, А.Г. Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте : Автореф. дисс. на соискание учен. степ. доктора педагогических наук : 13.00.02. - Москва, 1986. -36с
8. Уемов, А.И Аналогия в практике научного исследования [Текст] : Из истории физ.-мат. наук / АН СССР. Ин-т истории естествознания и техники/ А.И.Уемов.-Москва: Наука, 1970. - 264 с.
9. Филатов, Ю.И. Графическая схема для обучения учащихся решению физических и текстовых математических задач Автореферат дисс. на соискание учен. степ. канд. пед. наук/Ю.И.Филатов.- М., 1986.-16с.
- 10.Фирсов, В.В. О прикладной направленности курса математики, углубленное изучение алгебры и начала анализа/В.В.Фирсов –М.: Просвещение, 1977.- С.215-239.
- 11.Чхаидзе, Н.В. Использование межпредметных связей курса математики во втузе для построения оптимальной системы задач и упражнений:Автореферат дисс. на соискание учен. степ.канд.пед.наук/Н.В.Чхаидзе.- М.,1986.-16 с.
- 12.Шабанова, М.В. Роль и место творческих задач при изучении элементов математического анализа: Дисс. на соискание учен. степ.канд.пед.наук/М.В.Шабанова. -М.,1994.-207 с.

REFERENCES:

1. Alexandrov, A.D. Geometry / A.D. Aleksandrov, Yu.Yu. Netsvetaev. - M.: Science, 1990. – 671 p.
- 2.Gnedenko, B.V. Mathematics and mathematical education in the modern world / B.V. Gnedenko.- M.: Enlightenment, 1985. – 1991 p.
- 3.Dzhioev, G.A. Implementation of intradisciplinary and interdisciplinary connections in practical classes as a means of improving the professional training of a physics teacher: Abstract of the thesis. dis. for the academic step. cand. ped. Sciences / G.A. Dzhioev. -M., 1986, -16 p.
- 4.Lungu, K.N., Pismenny D.T. and others. Collection of problems in higher mathematics / K.N. Lungu. - M. Iris Press. 2010-576 p.
- 5.Interdisciplinary connections of the course of physics in high school / [Yu. I. Dick, I. K. Turyshev, Yu. I. Lukyanov, and others]; Ed. Yu. I. Dika, I. K. Turysheva. - M.: Enlightenment, 1987. – 190 p.
- 6.Methodological orientation of teaching physical and mathematical disciplines in universities: Method. recommendations / [O. I. Bogatyrev and others]; Under total ed. V. I. Soldatov - Kyiv: Vyscha school, 1989. – 117 p.
- 7.Mordkovich, A.G. Professional and pedagogical orientation of special training of a teacher of mathematics in a pedagogical institute: Abstract of the thesis. diss. for the academic step. Doctor of Pedagogical Sciences: 13.00.02. - Moscow, 1986. - 36 p
- 8.Uemov, A.I. Analogy in the practice of scientific research [Text]: From the history of fiz.-mat. Sciences / Academy of Sciences of the USSR. Institute of History of Natural Science and Technology / A.I. Uemov. - Moscow: Science, 1970. - 264 p.
- 9.Filatov, Yu.I. Graphic scheme for teaching students to solve physical and textual mathematical problems Abstract of diss. for the academic step. cand. ped. Sciences / Yu.I.Filatov.- M., 1986.-16p.
- 10.Firsov, V.V. On the applied orientation of the course of mathematics, in-depth study of algebra and the beginning of analysis / V.V. Firsov - M. : Education, 1977. - P.215-239.
- 11.Chkhaidze, N.V. The use of interdisciplinary connections of the course of mathematics at the university to build an optimal system of tasks and exercises: Abstract of diss. for the academic degree.can.ped.sciences / N.V.Chkhaidze.- M., 1986. - 16 p.
- 12.Shabanova, M.V. The role and place of creative tasks in the study of elements of mathematical analysis: Diss. for the academic degree.kan.ped.sciences / M.V.Shabanova. - M., 1994. - 207 p.