

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

*Слигина В.И. Формирование алгоритмической культуры самостоятельного изучения математики // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2016. – № 09 (октябрь). – АРТ 71-эл. – 0,4 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

### **РУБРИКА: ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ**

УДК 373.1+37.041

Слигина Валентина Игоревна.

Студентка 1 курса магистратуры,

факультета управления и автоматизации

*Научный руководитель:* Макусева Т.Г., к.п.н., доцент,

заведующая кафедрой математики.

НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

e-mail: [valya93.93@mail.ru](mailto:valya93.93@mail.ru)

## **ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ**

*Аннотация:* В статье рассмотрена актуальность проблемы формирования алгоритмической культуры учащихся, применение алгоритмической культуры в самообразовании на примере дисциплины «математика». Показано, что овладение основными алгоритмами, представленными в различных формах записи, умение пользоваться алгоритмическими предписаниями позволяет учащимся за сравнительно короткий период достичь обязательного уровня обучения.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

*Ключевые слова:* алгоритм, алгоритмическая культура, создание алгоритмов, примеры алгоритмов.

**Sligina Valentina Igorevna.**

1st course Master's degree student

of the faculty of management and automation

*Supervisor:* Makosewe T.G., PhD, Associate Professor,

head of Department of mathematics

NCHTI FGBOU VO "KNITU"

## **THE FORMATION OF ALGORITHMIC CULTURE INDEPENDENT STUDY OF MATHEMATICS**

*Abstract:* The article reveals the problem of forming algorithmic culture of students, the use of algorithmic culture in self-education on the example of discipline "mathematics". It is shown that the mastery of basic algorithms presented in various forms, the ability to use algorithmic requirements allows students in a relatively short period to reach the required level of training.

*Keywords:* algorithm, algorithmic culture, creation of algorithms, examples of algorithms.

В начале прошлого века Н.К. Крупская говорила: «Человек, который не умеет учиться, а лишь усваивает то, что ему говорит учитель, ... мало на что годен. Нам надо научить подрастающее поколение самостоятельно овладевать знанием». Эти слова не потеряли своей актуальности и сегодня. Общество ожидает, что современная школа отразит новый, демократический стиль жизни в своей деятельности, в содержании учебных программ, в стиле

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

**Сайт:** [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

**e-mail:** [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

преподавания и общения с детьми. Цель этих преобразований – сделать преподавание более индивидуализированным, ставящим в центре внимания ребенка.

Общеобразовательная школа, как базовое звено образования, должна формировать целостную систему универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности учащихся, то есть ключевые компетенции, определяющие современное качество образования. [1]

Педагоги многих стран отмечают падение интереса учащихся к школьному обучению. Среди многочисленных объяснений несомненно одно – сложившаяся система форм и методов обучения не работает сегодня, она устарела и не вызывает у современных детей желания учиться. Один из аспектов реализации права человека на образование – возможность выбора формы обучения. С учетом потребностей и возможностей личности образовательные программы осваиваются в следующих формах: в образовательном учреждении – в форме очной, очно - заочной (вечерней), заочной; в форме самообразования. В последние годы увеличивается число учащихся занимающихся самообразованием. В основе самообразования лежит самостоятельное изучение общеобразовательных программ. Однако учебная литература, как правило, не дает четких рекомендаций. В большинстве случаев учебник, с его синтетическим изложением теорем и решенных задач, не помощник ученику, занявшемуся самообразованием. Мы считаем, что учитель должен подготовить материал для самостоятельного изучения. [2]

Основываясь на мнении А. Дистервега, что никого ничему научить нельзя, можно только помочь чему-то научиться, что, организуя самостоятельную деятельность учащихся, помогая им самостоятельно

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

**Сайт:** [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

**e-mail:** [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

добывать знания, мы можем содействовать их успешному учению, покажем, как можно организовать самостоятельное изучение математики, например, в самообразовании.

Математика имеет существенное преимущество перед другими школьными предметами в том, что она с помощью задач на каждом уроке может касаться самых разнообразных явлений природы и окружающей жизни, что позволяет расширять интересы учащихся. Ни один школьный предмет не может конкурировать с возможностями математики в воспитании мыслящей личности. Однако, как отмечает Дорофеев Г.В., «усвоение математики учащимися часто протекает в условиях неоправданного насилия над личностью, когда значительное большинство школьников, в особенности старших классов, занимается только потому, что «так надо» ...»

Формулировка системы требований к математической подготовке учащихся в стандарте математического образования сгруппирована в два уровня: возможности и обязательная подготовка. Первый характеризует результаты, к которым могут стремиться и которые при желании могут достичь учащиеся, изучающие общеобразовательный курс. Второй характеризует тот безусловный минимум, который должны достичь все учащиеся. Одной из наиболее сложных и важных педагогических проблем для обоих уровней является обучение умению решать задачи.

Научиться решать любые задачи невозможно, ибо, как бы хорошо ученики ни научились решать задачи одного вида, всегда может встретиться задача, которую они затрудняются решить по той или иной причине.

Из практики известно, что основными причинами неумения учащихся решать задачи являются следующие: незнание учащимися тех математических операций и фактов, которые необходимо использовать, чтобы найти нужное решение; неумение выводить новые зависимости,

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

вытекающие из ранее изученных свойств; незнание того, как нужно мыслить в процессе решения, в какой последовательности производить действия, т.е., в общем, отсутствие алгоритмической культуры.

Под алгоритмической культурой принято понимать совокупность специфических «алгоритмических» представлений, умений и навыков, которые на современном этапе развития общества должны составлять часть общей культуры каждого человека и, следовательно, определять целенаправленный компонент общего школьного образования. Психолого-педагогические исследования показывают, что использование алгоритмов является одним из эффективных путей обучения решению задач.

Понятие алгоритма пронизывает все здание современной математики – от элементарной до высшей. Слово «алгоритм» происходит от имени среднеазиатского математика Мухаммед ибн Муса «ла Хорезми» (т.е. «из Хорезма»), через труды которого (IX-X в.) в Европу проникли способы действий с числами в десятичной системе счисления. В течение столетий слово «алгоритм» постепенно обобщалось, и сегодня под алгоритмом понимают ряд последовательных действий, необходимых для решения определенной задачи. [4]

В обучении математике учитель должен стремиться показать логическое строение современной математической науки. Т.е. «учебную деятельность школьников целесообразно строить так, чтобы она учила учащихся составлять и применять алгоритмы», считает В.С. Крамор. Академик Б.В. Гнеденко, выделяя важность усвоения алгоритмических приемов в процессе обучения математике, пишет: «Привычка находить алгоритмы в наше время крайне необходима... не только и не столько для учащего, сколько для самих учащихся».

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

**Сайт:** [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

**e-mail:** [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

Мы считаем, что овладение основными алгоритмами, представленными в различных формах записи, умение пользоваться алгоритмическими предписаниями позволяет учащимся за сравнительно короткий период достичь обязательного уровня обучения, а это в свою очередь дает возможность уделить больше времени на составление новых алгоритмов в самых различных формах.

В последние годы распространились попытки «перепрыгнуть» через алгоритмическое применение, быстрее заняться формированием творческих способностей. Однако прежде чем учить творчеству, надо освоить стандартные задания, а при этом освоении идти «от простого к сложному».

Хочется отметить, что в 50-е годы в школе практиковалось системное освоение разных типов алгоритмически решаемых задач и упражнений, что позволяло добиваться больших успехов. Учебники математики того времени ставшие уже библиографической редкостью, до сих пор пользуются признанием педагогов. [5]

Педагогически правильное обучение алгоритмам, использование их предполагает, что обучающиеся не должны применять алгоритм формально, механически, бездумно. Требуется сознательное усвоение предписания, данного в алгоритме, глубокое понимание и усвоение материала и приобретение обучающимися устойчивых навыков в оперировании этими предписаниями по логическим правилам, по строго установленной последовательности. Это создает основу знаний обучающихся, обогащает их память общими стандартными приемами решения наиболее распространенных задач. На этой основе обучающиеся получают возможность переноса полученных навыков на поиск решения нестандартных задач.

Различные алгоритмические предписания удобно составлять по следующему принципу:

- кратко изложить теоретический материал и хорошо его проиллюстрировать:
- сформулировать несколько вариантов упражнений:
- показать алгоритм выполнения задания одного варианта и образцы его записи (остальные варианты для самостоятельной работы).

Часть примеров алгоритмов решения различных задач можно составить самим, часть можно взять из учебника М.И. Башмакова. [6]

После решения нескольких задач одного и того же типа у обучающихся формируется общая схема действий. Знание алгоритмической схемы того или иного вида деятельности и владение ею позволяет обучающимся осуществить самоконтроль и саморегуляцию.

Материала, предлагаемого школьным курсом математического анализа, вполне достаточно, чтобы сформировать у обучающихся общий подход к самостоятельному построению алгоритмических предписаний, к творческой деятельности.

Для выработки устойчивых навыков решения задач целесообразно ввести заведомо избыточное количество тренировочных упражнений, так называемый тренажер. Дело в том, что все обучающиеся имеют разный уровень знаний, одному достаточно решить несколько примеров, и ему все будет ясно. Другому для этого требуется гораздо больше. Можно создать цепочку основных шагов по изучению темы, а остальное составляет сам учитель с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Основная цель практикума по математике состоит в том, чтобы выработать у обучающихся умения и навыки решения задач определенного типа или вида,

в овладении новыми математическими методами. При подборе задач учитель должен предпринять следующие действия:

- выделить основные виды задач по данной теме из учебника;
- установить соответствие задачного материала изученной теории;
- выявить функции каждой задачи (дидактическая, познавательная, развивающая, практическая);
- отобрать ключевые задачи на применение изученной теории;
- выделить задачи, решаемые на основании алгоритмов, задачи, допускающие несколько способов решения;
- спланировать циклы взаимосвязанных задач;
- подготовить контрольную работу, учитывающую уровень развития обучающихся.

Удобно составлять таблицы к каждой теме, по строкам такой таблицы можно располагать номера задач учебника, а в столбцах выделять новые понятия и теоремы. Такая таблица позволяет выяснить, достаточно ли в учебнике задач для закрепления данной того или иного понятия, теоремы. Здесь же можно зафиксировать какого характера задачи необходимо подобрать дополнительно. Эта работа позволяет наметить предварительную методику включения задачи в учебный процесс.

Как средство связи теории с практикой, средство формирования алгоритмической культуры обучающихся в процессе изучения математики мы считаем лабораторные и исследовательские работы.

«В последние годы, - как отмечает Эрдниев Б.П.- из школьных учебников постепенно исчезли лабораторные работы, задачи на построение, измерения на местности, ..., учебники же ориентированы в основном на аксиоматическое и силлогическое изложение; при обучении школьников математике почти не используются предположения, умозаключения по

аналогии и индукции. Между тем именно эти формы мышления, удовлетворяющие требованиям историзма, столь обычные для практики обучения, скажем, биологии или литературе, как раз и обеспечивают живость и полноту изложения, прочность запоминания материала и на занятиях по математике. И поэтому заслуживает самого пристального внимания вывод известного ученого и педагога Д. Пойа о том, что написание учебников математики с включением правдоподобных рассуждений окажется «благодарным делом». [3]

Целью лабораторных работ по математике для обучающихся самостоятельно мы считаем выработку элементарных и более сложных умений и навыков практического характера. Для организации лабораторной работы учитель должен тщательно продумывать методику ее проведения, предоставить обучающимся возможность проявлять инициативу и самостоятельность. Мы предлагаем лабораторные работы, состоящие из трех частей:

1. Построение - собственно практика, учимся строить быстро и правильно, контролируя результаты по известным правилам.
2. Анализ - учимся думать.
3. Вывод - пытаемся обобщать и философствовать.

Приведем пример исследовательской работы, которая в какой - то мере сможет поставить обучающихся « на место Лейбница и Ньютона, обосновать сам термин « математический анализ» ».

Предлагаемую работу, которая ориентирована на развитие стереометрических представлений и осуществляет пропедевтику материала, связанного с исследованием функций на наибольшее и наименьшее значение, целесообразно связать с изучением соответствующего тригонометрического

материала, что позволит дать строгое математическое обоснование сформулированным школьным гипотезам.

Исследовательская работа.

В окружность радиуса  $R = 5$  см впишите прямоугольник с основанием  $x$  см. Величина  $x$  принимает значения, указанные в таблице.

X (см)	2	3	4	5	6	7	8	9
--------	---	---	---	---	---	---	---	---

H (см)								
--------	--	--	--	--	--	--	--	--

S (см)								
--------	--	--	--	--	--	--	--	--

Сформулируйте гипотезу о форме прямоугольника наибольшей площади, вписанного в окружность.

Выразите площадь прямоугольника через радиус окружности и угол  $\alpha$  между основанием прямоугольника и его диагональю. Исследовав полученную формулу, докажите, что ваша гипотеза верна.

Задачи на отыскание наибольшего или наименьшего значения величины называют задачами оптимизации. Их рекомендуем решать по следующему алгоритму.

1. Проанализировав условие задачи, определяют, что является оптимизируемой величиной (т.е. величиной, наибольшее или наименьшее значение которой надо найти); обозначают эту величину, например,  $y$ .

2. Одну из неизвестных величин принимают за независимую переменную и обозначают буквой  $x$ , устанавливают реальные (в соответствии с условием задачи) границы изменения  $x$ .

3. Исходя из условия задачи выражают  $y$  через  $x$  и известные величины, т.е. получают функцию  $y = f(x)$ .

4. Для функции  $y = f(x)$  находят наибольшее или наименьшее значение по промежутку реального изменения  $x$ , указанного в п.2.

5. Интерпретируют результат п.4 для решаемой задачи.

На 4 этапе составленная математическая модель исследуется чаще всего средствами математического анализа, иногда элементарными способами.

Алгоритм решения средствами дифференциального исчисления задачи на наибольшее или наименьшее значение функции  $y = f(x)$  имеет следующий вид.

1. Находят производную функции  $f(x)$ .
2. Находят стационарные и критические точки для функции  $f(x)$ , выбирают из них те, которые принадлежат рассматриваемому промежутку.
3. Составляют таблицу значений функции  $y = f(x)$ ; в эту таблицу включают значения функции в точках, найденных в п.2, а также на концах рассматриваемого промежутка; если промежуток не содержит своих концов, то в таблицу включают пределы функции на его концах

#### Список использованной литературы:

1. Министерство образования РФ. Приказ от 11.02.2002 №393: "О Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года".
2. Макусева, Т.Г. Развитие экстернатной формы обучения молодежи: Диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.01. Казань, 2003.
3. Пойа, Д. Математика и правдоподобные рассуждения: Издательство иностранной литературы, 1957 – 462 с.
4. Башмаков, М.И. Алгебра и начала анализа: Учебник Для 10 – 11 класс средняя школа: Просвещение, 1991.-352 с.
5. Зайцев, В.Н. Практическая дидактика: Школьные технологии, №1, 2000, 37 с.

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

**Сайт:** [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

**e-mail:** [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

6. Лопатин, В.В.Русский толковый словарь/Лопатин, В.В, Лопатина, Л.Е.//: Около 35 000 слов: Русский Язык, 2004.-832 с.

*Дата поступления в редакцию: 27.10.2016 г.*

*Опубликовано: 30.10.2016 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник»,  
электронный журнал, 2016*

*© Слигина В.И., 2016*