

Г.Н. Бровина, директор *МБОУ*  
*«СОШ№1 г.Тосно с углубленным изучением отдельных предметов»*

Н.Л. Грачева, председатель  
комитета образования МО «Тосненский район ЛО»

Р.С. Пусев, к.ф.м.н, доцент  
СПбГУ, учитель математики  
*МБОУ «СОШ№1 г.Тосно*  
*с углубленным изучением отдельных предметов»*

## **Летние математические школы для одаренных детей, их актуальность в свете концепции развития математического образования в России .**

«В каждой естественной науке заключено столько истины, сколько в ней есть математики»

Иммануил Кант.

В последние годы вопрос физико-математической компетентности приобретает все большую важность и обсуждается на самом высоком государственном уровне. Компетенции в этой области считаются ключевыми в развитии личности, активной гражданственности, социальной интеграции и занятости в современном обществе, основанном на знании. Математика, физика, информатика в России должна стать передовой и привлекательной областью знания и деятельности, получение таких знаний – осознанным и внутренне мотивированным процессом. Сегодня нам важно объективно оценить данное образование. В Концепции развития математического образования в России говорится, что «необходимо предоставить каждому учащемуся, независимо от места и условий проживания, возможность достижения любого 27 из уровней математического образования в соответствии с его индивидуальными потребностями и способностями». Содержание школьного естественно-математического курса и его место в системе других школьных предметов определяются значимостью науки в создании и развитии человеческой цивилизации, ролью собственной деятельности человека в формировании его интеллектуальной и эмоциональной сфер, значимостью приобретаемых знаний в

повседневной жизни, их необходимостью для изучения других предметов, не только смежных, но и гуманитарного цикла. Без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека. В школе математика служит опорным предметом для усвоения смежных дисциплин, в том числе физики, информатики. И, наконец, все больше специальностей, требующих высокого уровня образования, связано с непосредственным применением математики, физики, информатики, поэтому расширяется круг школьников, для которых становится профессионально значимым предметом. И чтобы поднять преподавание этих предметов на необходимую высоту нужно преодолеть ряд проблем, которые существуют в настоящее время практически в каждой школе. В современных условиях школы учителям приходится решать проблему необходимости повышать развитие учащихся и одновременным обучением школьников с разными уровнями обучаемостью и воспитуемостью. Снижение показателей качества на различных ступенях обучения происходит в связи со снижением учебных интересов учащихся, когда учитель из-за сложившихся условий вынужден уделять большое внимание неуспевающим ученикам, а остальным учащимся становится «скучно» и они остаются вне педагогического внимания учителя. Современная цивилизация стоит перед лицом необходимости решения множества глобальных проблем, которые требуют интеграции усилий гуманитарных, естественнонаучных и инженерных дисциплин. В этом контексте содержание образования выпускников образовательных учреждений нуждается в концептуальных изменениях. С одной стороны оно должно стать интегративным, направленным на формирование у обучающихся целостной картины мира, а с другой – быть дифференцированным.

Современное образование предъявляет учителю все более высокие требования к обучению математики, делая упор на инновационные процессы, метапредметные связи и реализацию компетентного подхода в образовании, социализацию учащихся, т.е. готовности обучающихся использовать усвоенные знания, умения и навыки, способы деятельности в жизни для решения теоретических и практических задач.

В исследованиях PISA и TIMSS до недавнего времени Россия показывала результаты ниже среднего международного по математике, низкий уровень сформированности коммуникативных и общеучебных знаний и умений, при том, что уровень овладения специальными предметными ЗУНами остаётся достаточно высоким.

В последнем исследовании TIMSS школьники продемонстрировали высокий уровень математического и естественнонаучного образования. По исследованию PISA средние результаты российских учащихся 15-летнего возраста в читательской, математической и естественнонаучной грамотности улучшились по всем трем направлениям.

По инициативе Рособнадзора в Москве в этом году пройдёт IV Международная конференция, посвященная образовательным вызовам в современном мире. Ведущие международные и российские эксперты в области оценки качества образования обмениваются взглядами на подходы к диагностике функциональной грамотности и компетенциям будущего. В 2018 году эксперты обсудят комплекс знаний и навыков, которые будет проверять итоговый выпускной экзамен в 2030 году.

Качество проведения итоговой аттестации в России ежегодно обсуждается мировыми экспертами в рамках конференции. Директор Департамента по образованию Организации по экономическому сотрудничеству и развитию Андреас Шляйхер отмечает значительные успехи в проведении единого госэкзамена. "Я внимательно наблюдал за тем, как развивалась система ЕГЭ все эти годы. И с большой радостью могу сказать, что сегодня этот метод оценивания знаний школьников по-настоящему успешен", – отметил в одном из интервью Шляйхер.

В то же время по данным статистики в России наблюдается некоторое падение процента школьников, выбирающих профильный уровень сдачи ЕГЭ по математике.

Учитывая вышеизложенное, актуальной становится помощь учащимся в подготовке к сдаче ЕГЭ по математике на профильном уровне, мотивация одаренных учащихся, дифференцированный подход к ним в преподавании предмета математики, интегративном симбиозе с такими смежными дисциплинами, как физика, информатика, черчение(3Д моделирование) . В нашей школе разработаны такие подходы, уроки , как в рамках урочной, так и внеурочной деятельности. Раз в году мы делимся этим опытом с районном и областью на традиционном фестивале открытых уроков.

Еще одним из хороших начинаний в этом направлении стала районная летняя школа для одаренных детей.

Районная летняя математическая школа — это сочетание учебы, творчества и активного отдыха. Школа ориентирована на эффективную подготовку учащихся к олимпиадам (ориентир – достижения учащихся на региональном и Всероссийском уровнях), решение задач повышенной сложности для успешной итоговой аттестации, развитие инженерно-математического мышления.

Первая летняя математическая школа была организована в июне прошлого года районным комитетом образования по инициативе Тосненской школы №1. Это образовательный лагерь, ориентированный на подготовку учащихся к олимпиадам регионального и всероссийского уровня, решение задач повышенной трудности для успешной итоговой аттестации, развитие инженерно-математического мышления.

Научным руководителем летней школы стал доцент СПбГУ, кандидат физико-математических наук, учитель школы, победитель конкурса Эйлера лучших учителей математики Ленинградской области, Р.С. Пусев.

Директором школы - Почетный работник образования, директор первой школы г. Тосно Г.Н. Бровина

В настоящее время школу могут посещать одаренные учащиеся с 7 по 11 класс.

Ежегодно разрабатывается план работы, программы, привлекается высококвалифицированный состав специалистов из числа профессорско-преподавательского состава и аспирантов СПбГУ, IT- специалистов.

Высокая эффективность подобных мероприятий стала очевидна уже в этом учебном году. Участник первой летней школы 10-классник Давид Быков стал победителем регионального этапа Всероссийской олимпиады по информатике и получил диплом I степени на олимпиаде федерального уровня «Информационные технологии», проводимой Университетом ИТМО. Выпускник 11 класса Руслан Абдуллин получил самые высокие в районе результаты на ЕГЭ по математике и информатике.

В этом году в летней школе приняли участие более 20 ребят с 7 по 10 класс из Тосно и Никольского. Итогом школы стала рейтинговая олимпиада, победители и призеры которой получили дипломы и подарки.

Отзывы детей о школе и такие результаты показывают, что эту работу нужно продолжать, сделать районные школы систематическими и традиционными.

В итоге у школьников появилось желание постигать новое, а наука практически сразу вышла за рамки сухой теории. У многих ребят появился азарт к экспериментам, кто-то загорелся идеей оставить свой след в математике и физике, программировании. Для тех, кто постарше, ЛМШ помогла с выбором дальнейшей профессией.

Большое внимание и поддержку школе второй год оказывает депутат Областного Законодательного собрания А.А. Лобжанидзе.

Во время торжественного закрытия летней математической школы организаторы и преподаватели отметили высокий уровень ее участников и выразили надежду на еще больший охват школ района в следующем году.

Список литературы:

1. Распоряжение Правительства России от 24 декабря 2013 года № 2506-р о Концепции развития математического образования в Российской Федерации
2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 27.06.2018) Об образовании в Российской Федерации (с изм. и доп., вступ. в силу с 08.07.2018)
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-matematicheskogo-obrazovaniya-v-rf-obschee-srednee-obrazovanie> Статистические данные о состоянии преподавания школьной математики в России
4. Педагогическое образование в России. 2018. № 2
5. [https://it-edu.mipt.ru/pages/losh18/mipt/?utm\\_source=google](https://it-edu.mipt.ru/pages/losh18/mipt/?utm_source=google)

[&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=losh18\\_google\\_ad](#)  
[words&utm\\_content=olympcamp](#) Опыт летних  
олимпиадных школ

6. <http://www.freshedu.ru/wicats-407-1.html>  
Методика преподавания математики, связь с  
другими науками

## Приложения

### Приложение 1.

#### 1. Программа- план работы летней школы

Пояснительная записка

Ключевой особенностью современного этапа развития науки является усиление междисциплинарных связей. В последние десятилетия это связано преимущественно с развитием информационных технологий и технических наук. Важную роль в естественных и технических науках играют как дискретные математические модели, использующие комбинаторику и теорию чисел, так и непрерывные модели, использующие математический анализ. Этот факт отражает и популярность задач, связанных с комбинаторикой, теорией чисел, математическим анализом и теорией функций в школьных олимпиадах по математике, информатике и физике. Поэтому изучение дополнительных разделов дискретной математики и математического анализа является актуальной задачей школьного образования.

Учебно-тематический план

Группа учеников 7-8 классов.

№ п/п	Содержание темы	Количество часов
1.	Математика и информатика в системе точных, естественных и технических наук.	3

2.	Метод математической индукции.	5
3.	Комбинаторика.	16
4.	Основы теории множеств.	12
5.	Теория чисел.	18

Группа учеников 9-10 классов.

№ п/п	Содержание темы	Количество часов
1.	Математика и информатика в системе точных, естественных и технических наук.	3
2.	Комбинаторика и динамическое программирование.	21
3.	Основы математического анализа.	12
4.	Математические модели в физике.	18

Примечание. По теме “Математика и информатика в системе точных, естественных и технических наук” будут прочитаны общие для двух групп лекции: вводная и серия лекций в середине летней школы.

#### Содержание программы

Группа учеников 7-8 классов.

1. Тема 1. Математика и информатика в системе точных, естественных и технических наук.
  - 1.1. Междисциплинарные связи математики и естественных наук.
  - 1.2. Математика и медицина.
  - 1.3. Математика и физика.
2. Тема 2. Метод математической индукции.
  - 2.1. Основы метода.
  - 2.2. Применение метода для доказательства тождеств.
  - 2.3. Применение метода для доказательства неравенств.
3. Тема 3. Комбинаторика.
  - 3.1. Разбор случаев и правило умножения.
  - 3.2. Правило сложения.
  - 3.3. Формула включений и исключений.
  - 3.4. Перестановки и размещения.
  - 3.5. Сочетания и разбиения.
  - 3.6. Бином Ньютона. Полиномиальная формула.
4. Тема 4. Основы теории множеств.

- 4.1. Понятие множества. Способы задания множеств.
- 4.2. Подмножества и надмножества. Равенство множеств.
- 4.3. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.
- 5. Тема 5. Теория чисел.
  - 5.1. Деление с остатком целых чисел.
  - 5.2. Сравнения. Перебор остатков.
  - 5.3. Наибольший общий делитель двух целых чисел.
  - 5.4. Взаимно простые числа.
  - 5.5. Простые числа. Основная теорема арифметики.

Группа учеников 9-10 классов.

- 1. Тема 1. Математика и информатика в системе точных, естественных и технических наук.
  - 1.1. Междисциплинарные связи математики и естественных наук.
  - 1.2. Математика и медицина.
  - 1.3. Математика и физика.
- 2. Тема 2. Комбинаторика и динамическое программирование.
  - 2.1. Элементарные задачи.
  - 2.2. Числа сочетаний и рекуррентные соотношения.
  - 2.3. Перестановки, размещения, сочетания.
  - 2.4. Метод производящих функций.
  - 2.5. Рекуррентные соотношения и свойства степенных рядов.
  - 2.6. Основы динамического программирования.
  - 2.7. Динамическое программирование в решении комбинаторных задач.
- 3. Тема 3. Основы математического анализа.
  - 3.1. Предел последовательности.
  - 3.2. Предел и непрерывность функции.
  - 3.3. Производная и ее применения.
- 4. Тема 4. Математические модели в физике.
  - 4.1. Математические модели в астрофизике.
  - 4.2. Математические модели в механике.
  - 4.3. Математические модели в космологии.

#### Расписание

	7-8 классы	9-10 классы
13 июня	Торжественное открытие летней школы	
	[1 час] Междисциплинарные связи математики и естественных наук	
	[5 часов] Метод математической индукции	[5 часов] Комбинаторика и динамическое программирование
14 июня	[6 часов] Комбинаторика	[6 часов] Комбинаторика и динамическое программирование
15 июня	[6 часов] Комбинаторика	[6 часов] Комбинаторика и

		динамическое программирование
16 июня	[4 часа] Комбинаторика	[4 часа] Комбинаторика и динамическое программирование
	[1 час] Математика и медицина. [1 час] Математика и физика.	
17 июня	Выходной	
18 июня	[6 часов] Основы теории множеств	[6 часов] Основы математического анализа
19 июня	[6 часов] Основы теории множеств	[6 часов] Основы математического анализа
20 июня	[6 часов] Теория чисел	[6 часов] Математические модели в физике
21 июня	[6 часов] Теория чисел	[6 часов] Математические модели в физике
22 июня	[6 часов] Теория чисел	[6 часов] Математические модели в физике
	Подведение итогов и торжественное закрытие летней школы	

## Приложение 2. Пример вступительной работы.

Вторая летняя математическая школа для одаренных учащихся

Вступительная работа для учащихся 7–8 классов

1. Есть 6 полок шириной 1 метр. Можно ли на них расставить 150 книг, из которых 50 толщиной 6 см, остальные — по 3 см?
2. Найдите последнюю цифру числа  $72018 + 92018$ .
3. Есть куб с ребром 3 см. Хулиган Саша выкрасил некоторые грани этого куба красной краской, а затем распилил куб на маленькие кубики с ребром 1 см. Могло ли при этом получиться ровно 7 кубиков, у которых не окрашена ни одна из граней?
4. Из 27 монет одна фальшивая, она легче настоящих. Можно ли найти ее за 3 взвешивания на чашечных весах?
5. В коробке лежат 2018 спичек. Двое играют в такую игру: за ход можно взять из коробки не более половины имеющихся снаружи спичек, проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выиграет при правильной игре?

## Приложение 3. Отзывы школьников- участников ЛМШ

**Настя:** Уроки и лекции были для меня интересными, особенно понравилась лекция про искусственный интеллект. У меня есть огромное желание попасть в ЛМШ и в следующем году.

**Руслан:** Получил много новых знаний не только в области математики, но и по информатике, физике, астрономии. В лагере было всегда весело, комфортно и очень интересно.

**Лера:** Математика - непростая наука, но именно в ЛМШ нас научили преодолевать трудности! Лучшие преподаватели СПбГУ показали как с легкостью решать логические задачи. Эти две недели навсегда останутся в моей памяти и в моем сердце. Здесь мы поняли, что являемся будущим нашей великой страны и должны сделать все возможное для ее процветания!

**Лиза:** Благодаря школе, я стала задумываться о моём будущем, меня стал интересовать вопрос: «Будет ли моё будущее связано с математикой». **Хотелось бы сказать ОГРОМНОЕ СПАСИБО всем тем, кто был в этом лагере, спасибо ребятам за крутые вечера, спасибо педагогам и Галине Николаевне и всем тем, кто её поддержал в открытии этой школы в нашем районе.**