

КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования «Ленинградский областной
центр развития творчества одаренных детей и юношества «Интеллект»**

Принято
методическим советом
ГБУ ДО Центр «Интеллект»
Протокол № 3 от 07.09. 2020 года

Утверждено
Приказом №106
от 10.09.2020 года

«Заочная математическая школа»

**ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ
6 - 11 КЛАССОВ
«Математика»**

Уровень программы: Продвинутый (углубленный)
Возраст обучающихся: 12-18 лет
Срок обучения: 1- 6 учебных года
Форма обучения: заочная, дистанционная
Форма контроля: контрольные задания.
Разработчики программы: коллектив ЗМШ.
Корректировка программы 2020 год:
Зав. ЗМШ Мурова Татьяна Александровна

Программа «Математика»

Пояснительная записка

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Математика» является основополагающей в Заочной математической школе (далее ЗМШ) и призвана обеспечить новый уровень математического образования, повысить развитие интереса к предмету, сформировать интеллектуальную готовность к обучению.

Настоящая программа составлена в соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденном приказом Министерства науки и образования РФ от 09.11.2018 года № 196;

Письмом Минобрнауки России от 11.12.2006 г. N 06-1844. "Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей",

Приказом Минобрнауки России «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» от 23.08.2017 года № 816 и Положением о "Заочной математической школе".

Программа «Математика» разрабатывалась и апробировалась при участии преподавателей и ученых СПбГУ. Они же являются авторами большинства учебно-методических пособий, издающихся для обеспечения учебного процесса ЗМШ.

Программа «Математика» рассчитана на обучение математике индивидуально в 8-11 классах (1-4 курсы) и в группах "Коллективный ученик" в 8-11 классах (1-4 курсы);

"Коллективный ученик" - это группа учащихся под руководством учителя, совместно обучающиеся по программе ЗМШ «Математика»

Все темы программы обеспечены учебно-методическими пособиями. Каждое пособие содержит теоретический материал, задачи с решениями, контрольное задание, а также задачи для самостоятельной работы. В течение учебного года обучающиеся индивидуально, а также группа "КУ" выполняет 7- 8 заданий

Направленность программы - естественнонаучная.

Уровень программы: Продвинутый (углубленный).

Актуальность и педагогическая целесообразность. Программа ЗМШ «Математика» предоставляет каждому учащемуся, независимо от места и условий проживания, возможность достижения любого из уровней математического образования в соответствии с его индивидуальными потребностями и способностями. Программа создавалась для помощи школьникам, интересующимся математикой и проживающих вдали от научных центров. *Обучение в данной программе ведется дистанционно.*

Заочное дистанционное обучение имеет свои важные преимущества:

- учащиеся закрепляют навык работы с книгой (пользуются аппаратом книги. возвращаются к непонятому, привыкают грамотно, логично, четко, ясно, коротко, но исчерпывающе излагать свои мысли на бумаге);
- приобретают практические навыки ведения электронного документооборота;
- приобретают навыки работы в индивидуальном режиме;
- приобретают привычку к систематическому труду под собственную ответственность.

Постепенно решается задача углубления и активизации знаний основного школьного курса, а затем (и параллельно) - расширения кругозора: знакомства с некоторыми понятиями и методами, характеризующими современное состояние изучаемой науки. При этом сочетаются линейное и концентрическое изложения материала: зачастую на новом, более высоком уровне происходит переосмысление старых истин, выявляются новые стороны, качества, свойства объектов изучения, иногда, когда это возможно, учащийся вводится в современный круг идей и технологий.

Новизна программы: Применяются современные технологии образовательного процесса, в том числе *дистанционные образовательные технологии*, с использованием новых форм телекоммуникаций и интернет - ресурсов.

Исходя из потребностей детей, разрабатываются проводятся обучающие вебинары и видео конференции, направленные на более углубленное изучение предмета.

Взаимодействие с Заочной математической школой по программе «Математика» осуществляется дистанционно: а) по электронной почте по адресу: zmh@center-intellect.ru
в) через сайт дистанционного обучения <http://do.center-intellect.ru>;
Для доступа к серверу дистанционного обучения, каждому ученику предоставлены имя пользователя и пароль. Обучающиеся самостоятельно выбирают удобный ему способ коммуникации.

Методические принципы работы ЗМШ:

- теоретический материал сопровождается, иллюстрируется, закрепляется задачами. Наличие задач - необходимый атрибут пособия для заочного обучения любому предмету;
- предлагается два уровня изложения материала и разобранных задач. Учащиеся могут сначала (а если ему трудно - и вообще) ограничиться более низким уровнем, а затем, по мере необходимости и желания, вернуться и попытаться подняться на более высокий уровень; Этот принцип соблюдается и в контрольных работах - учащиеся осведомлены о разных уровнях входящих в задание задач и соответствующих критериях оценки выполненной работы;
- после проверки контрольного задания ученик получает обратно тетрадь с оценкой и, главное, подробными замечаниями по своей работе, иногда - и стандартные решения с комментариями; таким образом, осуществляется вторая, очень важная часть работы ученика над темой - анализ собственных ошибок и достижений и - в необходимых случаях - исправление работы и присылка ее на повторную проверку;

Цели: Предоставить школьникам, проживающим вдали от научных центров и проявившим интерес к математике, возможность эффективно повысить свой математический уровень, укрепить и углубить знания по разделам школьной программы, расширить математический кругозор, познакомившись с рядом тем, не входящих в школьную программу, создать предпосылки для их дальнейшего успешного обучения в вуз. Сформировать устойчивые навыки самостоятельного решения задач повышенного уровня сложности по математике, сформировать специфический стиль мышления, позволяющий самостоятельно проводить законченные математические рассуждения.

Задачи:

1. Познакомить участников программы с теоретическим материалом нескольких разделов элементарной математики, не входящих в общеобразовательные программы, и познакомить с примерами решения задач, относящихся к этим разделам.
2. Познакомить участников программы с методами и приемами решения задач, традиционно демонстрируемыми во время олимпиадной подготовки.
3. Организовать систематическую работу по практическому применению полученных знаний при решении математических задач.
4. Выработать у участников программы навыки решения сложных задач, имеющих характер исследовательских. В частности, показать основные этапы работы над задачами: анализ условия, разделение на простые задачи, применение типовых приемов, построение законченного решения, анализ результатов.
5. Выработать навыки совместного решения задач.
6. Выработать навыки публичного выступления, оппонирования, рецензирования, умения вести дискуссию.

Стратегия обучения - общие принципы и требования.

1. Направление «Математика» должно содержать узловые темы(модули) школьной программы.
2. Темы модулей должны иметь выходы в различные разделы математики и содержать богатый набор идей и методов.
3. Тема модуля должна допускать большой набор разных по трудности и характеру задач.
4. Материал в учебно-методическом пособии должен быть изложен занимательно, просто и понятно при оптимальном сочетании строгости и наглядности.

5. Основные теоретические положения должны быть по возможности проиллюстрированы.
6. Один из наиболее удачных способов изложения - циклы задач, перемежаемые небольшими теоретическими введениями, обобщениями и выводами.
7. В тексте учебно-методического пособия должна быть решена часть задач, даны различные подходы к задаче, образцы оформления и записи решения.
8. Помимо сообщения школьнику определенной суммы знаний и навыков, учебно-методическое пособие должно способствовать повышению его общей математической культуры: в нем нужно выделить логические тонкости, указать выходы рассматриваемого материала в другие разделы математики, его связь с ранее изучавшимися темами.

Организация учебной деятельности.

1. "Коллективный ученик".

В соответствии с содержанием блока, учащиеся должны изучить семь, восемь тем (модулей) в течение учебного года.

По результатам работы над каждым модулем выполняется *контрольное задание*. Выполненное задание представляется от имени всей учебной группы. Распределение ролей между учащимися по выполнению контрольного задания осуществляется учителем. Выполненное задание проверяется, рецензируется и оценивается преподавателями ЗМШ. Работа над модулем завершается совместным разбором полученной рецензии.

Работа учителя с учениками может осуществляться в различных формах. Так, новый теоретический материал учитель может изложить на занятии, предоставить для самостоятельного изучения по пособию ЗМШ с последующим контролем, поручить подготовить доклад кому-то из учащихся и т.д.

Решение задач для самостоятельной работы также возможно в различных формах: персональное распределение задач в соответствии с уровнем и склонностью каждого ученика, в виде всевозможных математических состязаний, как коллективная работа ("мозговой штурм") и т.д. Контрольное задание выполняется одно на всю группу, и здесь возможны аналогичные вариации форм работы.

2. Обучающиеся индивидуально.

В соответствии с содержанием блока, учащиеся должны изучить семь-восемь тем (модулей) в течение учебного года. По результатам работы над каждым модулем выполняется контрольное задание.

Каждое контрольное задание проверяется в ЗМШ, оценивается и рецензируется. Далее, работа отсылается обратно школьнику. Предполагается, что он исправляет ошибки, решает ранее нерешенные задачи в соответствии с указаниями проверяющего. В случае оценки "2" переделанная работа высылается в обязательном порядке повторно. Из информации, которую получает ученик, самой существенной, содержательной является замечания на полях и рецензия.

Система оценки достижений обучающихся.

4.1. Каждое контрольное задание оценивается в ЗМШ.

В группе "Коллективный ученик" учитель-руководитель выставляет оценку каждому учащемуся, с учетом общей оценки и его индивидуального его вклада.

По результатам оценок за контрольные работы выставляется годовая оценка, по завершении обучения выдается удостоверение об окончании ЗМШ установленного образца.

4.2. Контрольное задание составлено таким образом, что оно отражает все узловые моменты данной темы и содержит задачи разной степени сложности.

Контрольное задание содержит критерии оценок, то есть, заранее известно, за какое число правильно решенных задач выставляется тот или иной балл. Это создает дополнительную мотивацию.

Критерии таковы, что для получения хорошей оценки недостаточно решить только задачи невысокой степени сложности, или задачи одного подраздела.

Ожидаемые результаты.

Успешные выступления учащихся ЗМШ на математических олимпиадах всех уровней и на научных конференциях школьников. Успешное прохождение вступительных испытаний и продолжение образования в вузах.

По результатам обучения обучающийся должен обладать навыками: решения задач повышенной сложности: анализа условия задачи, выделения необходимых этапов решения, сопоставления теоретических сведений, методов решения с условием задачи, выдвижения гипотез и идей, проверки применимости предложенных идей, проведения необходимых вычислений и доказательств, компоновки конечного результата, анализ ответа, проверки правильности решения, формулировки решения задачи в виде логически правильного и грамотного устного выступления и в виде письменного текста; командной работы над задачей; публичных выступлений с докладом, рецензией, критикой.

Ожидания прогнозируются (в том числе) на основании уже имеющихся статистических данных.

**УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
ПРОГРАММЫ «МАТЕМАТИКА»
Для учащихся 6 -11 классов**

Категория учащихся: школьники 6-11 классов

Срок обучения: 1-6 лет

Форма обучения: заочная, дистанционная

Форма контроля: контрольные задания.

Тип программы: Общеразвивающая.

Уровни программы: Продвинутый (углубленный)

Формат обучения

блок	наименование	срок	количество часов
1	Математика		
1.1	"Коллективный ученик"	1-6 уч/год	72,144,216
1.2	Индивидуальное обучение	1-6 уч/год	72,144,216

Содержание изучаемого материала программы «Математика»

1.1 «Коллективный ученик», «Индивидуальное обучение»

№	Наименование темы	Срок выполн.К/З	Часы на изучение тем
6 класс (72 часа)			
1	Конструктивные задачи по алгебре 1: Выразите число	10.10.	10
2	Числовые ребусы	20.11.	10
3	Перестановки	20.12.	10
4	Делимость, остатки, разложение на простые множители	20.01.	10
5	Различные конструктивные задачи по алгебре	20.02.	10
6	Конструктивные задачи по геометрии 1: Задачи на разрезание	20.03.	10
7	Различные конструктивные задачи по геометрии	20.04.	6
8	Олимпиадные задачи	20.05.	6
7 класс (72 часа)			
1	Конструктивные задачи по алгебре 2	10.10.	10
2	Конструктивные задачи по геометрии 2	20.11.	10
3	Конструктивные задачи о нумерации. Непрерывные преобразования фигур	20.01.	12
4	Раскраски	20.02.	10
5	Задачи, решаемые с конца	20.03.	10
6	Олимпиадные задачи 1	20.04.	10
7	Олимпиадные задачи 2	10.05	10

8 класс (72 часа)			
1	Занимательная логика	10.09.	10
2	Целые числа -1	15.11.	10
3	Игры	10.12.	10
4	Графы - 1	20.01.	12
5	Комбинаторика и вероятность - 1	15.02.	10
6	Линейные и кусочно-линейные функции - 1	10.03.	10
7	Принцип Дирихле	10.04.	10
9 класс (144 часа)			
1	Целые числа - 2	20.10.	18
2	Олимпиадные задачи	15.11.	18
3	Комбинаторика и вероятность - 2	10.12.	18
4	Линейные и кусочно-линейные функции - 2	20.01.	18
5	Метод математической индукции	15.02.	18
6	Планиметрия-1	10.03.	18
7	Планиметрия-2	10.04.	18
8	Олимпиадные задачи	10.05.	18
10 класс (144 часа)			
1.	Квадратные функции	20.10.	18
2.	Олимпиадные задачи	15.11.	18
3.	Тригонометрия -1	10.12.	18
4.	Векторы - 1	20.01.	18
5	Комплексные числа	15.02.	18
6.	Тригонометрия - 2	10.03.	18
7	Многочлены – 1	10.04.	18
8.	Олимпиадные задачи	10.05.	18
11 класс (216 час)			
1.	Тригонометрия - 3	20.10.	30
2.	Олимпиадные задачи	15.11.	30
3.	Производная. Уравнение касательной	10.12.	30
4.	Наибольшие и наименьшие значения функции	20.01.	30
5.	Площадь и интеграл	15.02.	30
6.	Векторы - 2	10.03.	31
7.	Варианты вступительных работ в СПбГУ	10.04.	31

Содержание изучаемого материала программы «Математика»

6 класс

Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. В процессе работы идет закрепление знаний и формирование навыков записывать большие и малые числа с использованием целых степеней десятки, выполнять действия в десятичных системах счисления, решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин, дробями и процентами, с помощью кругов Эйлера, решать логические, нестандартные, старинные задачи, решать задачи с лабиринтом, на запись чисел, на расстановку знаков действий; решать олимпиадные задачи.

Знакомство с правилами и способами рассуждений: закон противоречия, закон исключения третьего, определения высказывания, их классификация на истинные и ложные, отрицание высказываний и составление отрицаний высказываний, решение логических задач с помощью отрицания высказываний.

В разделе «Геометрические задачи (разрезания)». Разрезания клетчатых фигур, правило крайнего», где развивается представление о симметрии фигур и развиваются комбинаторные навыки (рассматриваются различные способы построения линии разреза фигур, правила,

позволяющие при построении этой линии не терять решения). Рассматриваются такие задачи, как задачи на разрезание на клетчатой бумаге. Разрезание квадрата, состоящего из 16 клеток, на две равные части. Разрезание прямоугольника 3×4 на две равные части. Разрезание различных фигур, изображенных на клетчатой бумаге, на две равные части.

7 класс

Преобразование условия: использование формы записи условия в виде десятичной записи, в виде степеней.

Рассмотрение аналогичных задач для меньших начальных данных.

Использование соображений монотонности.

Использование признаков делимости, разложения на простые множители.

Если требуется перебор - постараться его оптимизировать.

В геометрических задачах: использование соображений симметрии, использование комбинаторных соображений, рассмотрение крайних случаев.

Решение олимпиадных задач.

8 класс

Раздел 1. Занимательная логика.

Доказательства. Цепочки рассуждений. Три типа логических задач.

Раздел 2. Целые числа - 1.

Определение и простейшие свойства делимости. Деление с остатком. Признаки делимости.

Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида. Взаимно простые числа.

Раздел 3. Игры.

Выигрышные стратегии. Симметрия. Анализ с конца. Игра Ним.

Раздел 4. Графы - 1.

Определения. Степени вершин и количество ребер. Связные графы. Изоморфные графы.

Ориентированные графы.

Раздел 5. Комбинаторика и вероятность - 1.

Комбинаторика. Простейшие методы подсчета. Перестановки. Комбинаторная вероятность.

Раздел 6. Линейные и кусочно-линейные функции - 1.

Раздел. Знак числа. Целая часть. Дробная часть. Линейная функция.

Раздел 7. Принцип Дирихле.

Принцип Дирихле. Обобщение принципа Дирихле. Принцип недостаточности. Раскраска.

Делимость. Оценки.

9 класс

Раздел 8. Целые числа - 2.

Линейные уравнения с двумя переменными. Простые числа. Основная теорема арифметики.

Сравнения. Теорема Ферма.

Раздел 9. Олимпиадные задачи - 1.

Подготовительные задачи и образцы задач школьного, районного, областного, российского туров.

Раздел 10. Комбинаторика и вероятность - 2.

Числа C^* . Треугольник Паскаля. Шары и перегородки.

Раздел 11. Линейные и кусочно-линейные функции - 2.

Кусочно-линейные функции.

Раздел 12. Метод математической индукции.

Формулировки. Доказательства делимости. Числа Фибоначчи. Доказательство тождеств.

Доказательство неравенств. Неравенство Бернулли. Неравенство Коши. Формула Бине.

Раздел 13. Планиметрия - 1. Задачи на разрезание. Параллельные прямые. Подобие треугольников.

Раздел 14. Планиметрия - 2.

Неравенство треугольника. Вписанный угол. Задачи на построение. Площадь и объем.

10 класс

Раздел 15. Квадратные функции.

Парабола. Квадратное уравнение. Графическое решение квадратных уравнений.

Исследование квадратной функции. Геометрическая интерпретация результатов исследования квадратного уравнения. Расположение корней приведенного квадратного

уравнения. Геометрическая интерпретация разложения квадратного трехчлена на множители и теорема Виета. Квадратная функция. Разные задачи.

Раздел 16. Олимпиадные задачи - 2.

Подготовительные задачи и образцы задач школьного, районного, областного, российского туров.

Раздел 17. Тригонометрия - 1.

Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.

Тригонометрические преобразования.

Раздел 18. Векторы - 1.

Параллельность и отношение отрезков. Центроид системы точек. Вычисление расстояний углов. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние и угол между скрещивающимися прямыми. Угол между плоскостями.

Раздел 19. Комплексные числа.

Введение. Действие над комплексными числами. Сопряжение. Комплексная плоскость.

Раздел. Аргумент. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра.

Извлечение корня из комплексного числа. Корни уравнений. Формулы Виета.

Раздел 20. Тригонометрия - 2.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Решение тригонометрических неравенств.

Раздел 21. Кривые второго порядка.

Уравнения линий. Эллипсы. Гиперболы. Параболы. Канонические уравнения. Директрисы эллипса и гиперболы. Фокальные свойства. Конические сечения.

II класс

Раздел 22. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Показательные уравнения. Логарифмирование. Замена переменной. Использование монотонности. Логарифмические уравнения. Потенцирование. Замена переменной. Переход к новому основанию. Использование монотонности. Показательные и логарифмические неравенства.

Раздел 23. Олимпиадные задачи - 3.

Подготовительные задачи и образцы задач школьного, районного, областного, российского туров.

Раздел 24. Производная. Уравнение касательной.

Линейная функция и ее график. Уравнение касательной. Касательная к окружности, параболе, гиперболе.

Раздел 25. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Основные понятия. Простейшие приемы. Исследование с помощью производной.

Раздел 26. Площадь и интеграл.

Площадь - это интеграл. Аддитивность. Инвариантность. Вычисление интегралов.

Раздел 27. Векторы - 2.

Параллельность и отношение отрезков. Центроид системы точек. Вычисление расстояний и углов. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние и угол между скрещивающимися прямыми. Угол между плоскостями.

Раздел 28. Варианты вступительных работ в СПбГУ.

Два варианта вступительных работ последнего года на различные факультеты СПбГУ.

Список литературы

№ п/п	Наименование дисциплин	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов
1	2	4
1	математика	С.Г. Иванов Планиметрия СПб. ЛОИРО, 2007г. 36 с.
2	математика	В.М. Гольховой Кривые второго порядка СПб. ЛОИРО, 2006г. 40 с
3	математика	Ю.И. Ионин, В.Б. Некрасов Векторы СПб. ЛОИРО, 2005г. 32 с
4	математика	Б.М. Беккер, В.М. Гольховой Комплексные числа СПб. ЛОИРО.
5	математика	Л.А. Жигулев Элементарные логические рассуждения СПб. ЛОИРО.
6	математика	Л.А. Жигулев Линейные и кусочно-линейные функции СПб.
7	математика	С.А. Генкин, И.В. Итенберг Комбинаторика и вероятность СПб.
8	математика	Б.М. Беккер Тригонометрия вероятность СПб. СПбГУ, 2004. 24 с.

9	математика	В.М. Гольховой Метод математической индукции СПб. СПбГУ.
10	математика	Б.М. Беккер, В.М. Гольховой Целые числа СПб. СПбГУ. 1999. 44 с
11	математика	Л.А. Борович, Ю.И. Ионин Элементы математического анализа СПб.
12	математика	Б.М. Беккер, В.М. Гольховой Произвольная. Уравнение касательной.
13	математика	Л.А. Жигулев Квадратные функции СПб. СПбГУ. 1997. 36 с
14	математика	Е.А.Абакумов, К.А.Абакумов Многочлены СПб. СПбГУ. 1996.36
15	математика	О.А. Иванов Задачи по алгебре и анализу СПб. СПбГУ. 1995. 28с
16	математика	Л.В. Фомин Неравенства СПб. СПбГУ. 1995. 16 с
17	математика	С.А. Генкин, И.В. Итенберг Графы СПб. СПбГУ. 1994. 16 с.
8	математика	Л.В. Фомин Геометрия и логика СПб. СПбГУ. 1994. 24 с
19	математика	Б.М. Беккер, В.М. Гольховой Показательные и логарифмические уравнения и неравенства СПб, СПбГУ, 1993, 18 с
20	математика	Л.В. Фомин Инвариант и принцип крайнего СПб. СПбГУ. 1993. 24 с
21	математика	М.И. Башмаков, Б.М. Беккер, В.М. Гольховой, Ю.И. Ионин Алгебра и начала анализа: задачи и решения М., "Высшая школа", 2004, 296
22	математика	"Квант" физико-математический журнал для школьников и
23	математика	Библиотечка "Квант"

Учебно-Методические пособия по математике ЗМШ опирающиеся на

- Примерную основную образовательную программу основного общего образования, авторской программы Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. ; Авторской программы по
- математике для 5-6 классов общеобразовательных учреждений. Математика : программы : 5–9 классы / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко. — М. : Вентана-Граф, 2012. — 112 с.
- Примерную программу по курсу алгебры (7 – 9 классы), созданной на основе единой концепции преподавания математики в средней школе, разработанной А.Г.Мерзляком, В.Б.Полонским, М.С.Якиром, Д.А. Номировским, включенных в систему «Алгоритм успеха» (М.: Вентана-Граф, 2014) и обеспечена УМК для 7-9-го классов «Алгебра – 7», «Алгебра – 8» и «Алгебра – 9»/ А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир/М.: Вентана-Граф, 2014.
- С.М. Никольский, М.К. Потапов, и другие «Алгебра и начала математического анализа, 10 класс», базовый и профильный уровни. Просвещение, 2017г. С.М. Никольский, М.К. Потапов, и другие «Алгебра и начала математического анализа, 11 класс», Просвещение, 2017г.
- Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. «Геометрия, 10-11», Дрофа, 2001г.
- Б.Г. Зив «Дидактические материалы по геометрии 10 класс». Просвещение 2004.
- Б.Г. Зив «Дидактические материалы по геометрии 11 класс». Просвещение 2004.

