

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 4 имени А.М. Горького»,  
структурное подразделение – «Городская физико-математическая школа»

Матвеева  
Лариса  
Анатолевна  
Подписано цифровой  
подписью: Матвеева  
Лариса Анатольевна  
Дата: 2022.02.16  
22:29:31 +12'00'

«Рассмотрено»

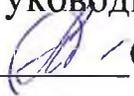
Методист ФМШ

 Е.А. Лутцева

« 30 » 08 2021 г.

«Согласовано»

Руководитель ФМШ

 О.А. Зимоглядова

« 30 » 08 2021 г.

«Утверждаю»

Директор МБОУ СШ № 4

 Л.А. Матвеева

« 30 » 08 2021 г.

Приказ № 792/2



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

«Спецкурс по математике, 10-11 класс»  
10-11 класс

Адресат программы: обучающиеся 10-11-го класса

Срок реализации программы: 2021-2022 учебный год

Автор-составитель программы: Жданова Олеся Константиновна

г. Петропавловск-Камчатский  
2021-2022 учебный год

## Пояснительная записка

Данная дополнительная общеобразовательная программа дополнительного образования детей «Спецкурс по математике» для обучающихся 10-го и 11-го классов разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

- Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 24.04.2015 № 729-р;

- Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей, утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41;

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196;

- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), данных в Приложении к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242;

- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р;

- Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р.

В Концепции развития математического образования в Российской Федерации говорится: «Математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса. Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин. Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе».

**Отличительными особенностями программы являются:**

Программа имеет концентрическое построение и это позволяет соблюдать необходимую постепенность и нарастание сложности материала, что создает хорошие условия для совершенствования знаний, умений, навыков.

Данная программа направлена на развитие всех сфер личности ученика: волевой, эмоциональной, интеллектуальной и сферы познавательного интереса.

Курс **нацелен** на создание адаптивной образовательной среды ученика для развития логического мышления, способствующей воспитанию у школьников активности и учебной самостоятельности..

**Основные задачи программы:**

- Дать ученику возможность реализовать свой интерес к математике.
- Определить готовность и способность ученика осваивать математику на повышенном уровне.
- Создать условия для подготовки к ЕГЭ, олимпиадам и конкурсам.

В контексте образовательного результата, программа курса ориентирована прежде всего не столько на формирование предметных знаний, умений и навыков (область традиционного подхода в образовании), сколько на формирование общеучебных (надпредметных) умений и навыков, так называемых ключевых компетенций.

Занятия рассчитаны на индивидуальную работу.

**Сроки реализации.** Программа рассчитана на один год обучения, на 60 учебных часов (30 учебных недель по 1 занятию (2 академических часа – 1ч 30 мин).

**Возраст учащихся.** Занятия проводятся с учащимися 10-11 класса. Наполняемость учебной группы 15- 25 человек.

**Форма обучения.** Очное с возможностью применения дистанционных технологий (видео-конференции, социальные сети, мессенджеры).

### **Ожидаемые результаты**

**Личностные результаты** в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями.

**Личностные результаты** в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты** в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Метапредметными результатами** изучения программы является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

*Регулятивные УУД:*

- определять и формулировать цель деятельности с помощью учителя;
- проговаривать последовательность действий;
- учиться высказывать своё предположение (версию) на основе работы с иллюстрацией рабочей тетради;
- учиться работать по предложенному учителем плану;
- учиться отличать верно выполненное задание от неверного.

*Познавательные УУД:*

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью учителя;
- добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную от учителя;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы;
- перерабатывать полученную информацию: сравнивать и группировать математические объекты;

- преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять математические рассказы и задачи на основе простейших математических моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем);
- находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей (предметных рисунков, схематических рисунков, схем).

#### *Коммуникативные УУД:*

- донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи;
- слушать и понимать речь других;
- совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им;
- учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

#### **Регулятивные УУД:**

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **Познавательные УУД:**

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **Коммуникативные УУД:**

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметными результатами** изучения программы является формирование следующих умений:

### **Числа и выражения**

*Выпускник научится:*

- оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и обратно;
- оперировать понятием комплексное число, выполнять арифметические

- операции с комплексными числами;
- изображать комплексные числа на комплексной плоскости.
- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*
- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
  - применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.

## **Выражения**

*Выпускник научится:*

- Оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс, арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя набор способов и приемов;
- применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

## **Уравнения и неравенства**

*Выпускник научится:*

- решать тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
- решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- *понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций;*
- *применять графические представления для исследования уравнений.*

*Получит возможность научиться:*

- овладеть приемами решения уравнений, неравенств, систем уравнений;
- применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры;
- производить отбор корней уравнения по заданным условиям.

## **Функции**

*Выпускник научится:*

- понимать и использовать функциональные понятия, термины, символические обозначения;
- выполнять построения графиков с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков тригонометрических, обратных тригонометрических функций;
- исследовать свойства функций;

- понимать функцию как важнейшую математическую модель процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

*Получит возможность научиться:*

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- использовать функциональные представления и свойства функции для решения задач из различных разделов курса математики.

## **Элементы математического анализа**

*Выпускник научится:*

- понимать терминологию и символику, связанную с понятиями производной, первообразной и интеграла;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функции;
- понимать геометрический смысл производной и определенного интеграла;
- вычислять определенный интеграл.

*Получит возможность научиться:*

- сформировать представление о пределе функции в точке;
- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

## **Геометрия**

*Выпускник научится:*

- оперировать понятиями точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур.

*Получит возможность научиться:*

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п..
- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или

- алгоритмам;
- делать плоские выносные чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе строить сечения многогранников;
  - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
  - доказывать геометрические утверждения;
  - формулировать свойства и признаки фигур;
  - использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

### **Методы математики**

*Выпускник научится:*

- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;  
приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства

*Получит возможность научиться:*

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;  
применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

## **Содержание программы**

### **1. Тригонометрия - 18 часов**

Радианная мера угла. Связь радианной и градусной меры угла. Косинус, синус, тангенс и котангенс угла. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Правило приведения. Тожественные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции. Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс, их свойства. Тригонометрические уравнения и неравенства, основные способы их решения. Системы тригонометрических уравнений и неравенств. Тригонометрические функции и их свойства.

### **2. Комплексные числа – 12 часов**

Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Действительная и мнимая части комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного

числа. Операции над комплексными числами . Формула Муавра. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. Основная теорема алгебры.

### 3. Функции – 14 часов

Наибольшее и наименьшее значения функции. Четные и нечетные функции, свойства их графиков. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований. Обратимые функции. Свойства графиков обратных функций. Периодические функции. Свойства графика периодической функции. Предел функции в точке. Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная, правило вычисления, свойства дифференцирования. Механический и геометрический смыслы производной. Исследование функции с помощью производной. Касательная к графику функции. Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Таблица первообразных, правила интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

### 4. Стереометрия: сечения, углы и расстояния – 16 часов

Фигуры и их изображения. Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения многогранников. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

## Учебно-тематический план

№	Название темы	Количество часов	Дата проведения
<b>Тема 1</b>	<b>Тригонометрия</b>	<b>18</b>	
1	Тригонометрические функции и выражения, их свойства	4	13.09.2021, 20.09.2021
2	Тригонометрические преобразования	2	27.09.2021
3	Формулы приведения. Преобразования	2	04.10.2021

	повышенной сложности		
4	Тригонометрические уравнения, отбор корней	4	11.10.2021, 18.10.2021
5	Нестандартные уравнения, использование тригонометрии при решении рациональных уравнений	2	25.10.2021
6	Решение тригонометрических систем уравнений, неравенств	4	01.11.2021, 08.11.2021
<b>Тема 2</b>	<b>Комплексные числа</b>	<b>12</b>	
7	Комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме	2	15.11.2021
8	Действия с комплексными числами	4	22.11.2021, 29.11.2021
9	Решения задач на доказательство с помощью комплексных чисел	6	06.12.2021, 13.12.2021, 20.12.2021
<b>Тема 3</b>	<b>Функции</b>	<b>14</b>	
10	Свойства функций	2	10.01.2022
11	Элементарные функции	2	17.01.2022
12	Исследование функции с помощью производных	4	24.01.2022, 31.01.2022
13	Первообразная функции	2	07.02.2022
14	Последовательности, задание через функции	4	14.02.2022, 21.02.2022
<b>Тема 4</b>	<b>Стереометрия: сечения, углы и расстояния</b>	<b>16</b>	
15	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	2	28.02.2022
16	Построение сечений по 3 точкам	2	14.03.2022

17	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	2	21.03.2022
18	Построение "сложных" сечений	2	28.03.2022
19	Углы между прямыми и плоскостями в пространстве	2	04.04.2022
20	Расстояния от точки до прямой и до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми	2	11.04.2022
21	Метод координат как способ нахождения углов и расстояний в стереометрических задачах	2	18.04.2022
22	Иные способы нахождения углов и расстояний в стереометрических задачах	2	25.04.2022
Всего:		60	

## Материально-техническое обеспечение

### *Технические средства обучения*

Компьютер с программным обеспечением. Мультимедийный проектор.

Электронная доска. Принтер лазерный чёрно-белый.

### *Оборудование кабинета*

Ученические столы 2 местные с комплектом стульев

Стол учительский

Шкафы для хранения учебников, дидактических материалов, пособий, учебного оборудования и пр.

## Библиографический список

1. С.И.Колесникова: Математика. Решение сложных задач ЕГЭ, Москва «Айрис-пресс», 2005.
2. Л.В.Кузнецова, С.Б.Суворова: Алгебра. Сборник заданий для подготовки к ГИА в 9 классе, Москва «ПРОСВЕЩЕНИЕ», 2009.
3. В.И.Голубев: Решение сложных и нестандартных задач по математике, Москва «ИЛЕКСА», 2010.
4. А.И.Козко, В.Г.Чирский: Задачи с параметром и другие сложные задачи, Москва изд-во МЦНМО, 2007.
5. В.П.Моденов: Задачи с параметрами. Координатно-параметрический метод, учебное пособие, Москва изд-во «ЭКЗАМЕН», 2007.
6. П.И.Горштейн, В.Б.Полонский: Задачи с параметрами, Москва «ИЛЕКСА», 2010.
7. И.И.Подгорная: Уроки математики для поступающих, Москва изд-во «Московский Лицей», 2006.
8. Г.И.Фалин, А.И.Фалин: Алгебра на вступительных экзаменах по математике в МГУ, Москва «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2006.
9. М.И.Шабунина: Методическое пособие по математике для поступающих в ВУЗы, Москва «Физматкнига», 2008.
10. В.П.Супрун: Математика для старшеклассников. Нестандартные методы решения задач, Москва «Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008.
11. В.В.Вавилов, И.И.Мельников: Задачи по математике. Уравнения и неравенства, Москва «Физматлит», 2007.
12. В.В.Вавилов, И.И.Мельников: Задачи по математике. Начала анализа, Москва «Физматлит», 2008.

13. В.В.Вавилов, И.И.Мельников: Задачи по математике. Алгебра, Москва «Физматлит», 2007.
14. В.В.Вавилов, И.И.Мельников: Задачи по математике. Последовательности, функции и графики, Москва «Физматлит», 2008.
15. И.В.Яценко, С.А.Шестаков: Подготовка к ЕГЭ по математике в 2011 году, методические указания, Москва изд-во МЦНМО, 2011.
16. С.А.Шестаков, П.И.Захаров: ЕГЭ 2011. Математика. Задача С1. Уравнения и системы уравнений, Москва изд-во МЦНМО, 2011.
17. В.А.Смирнов: ЕГЭ 2010. Математика. Задача С2, Москва изд-во МЦНМО, 2010.
18. И.Н.Сергеев, В.С.Панфёров: ЕГЭ 2010. Математика. Задача С3, Уравнения и неравенства, Москва изд-во МЦНМО, 2010.
19. Р.К.Гордин: ЕГЭ 2010. Математика. Задача С4, Москва изд-во МЦНМО, 2010.
20. А.И.Козко, В.С.Панфёров: ЕГЭ 2010. Математика. Задача С5, Задачи с параметром, Москва изд-во МЦНМО, 2010.
21. Ф.Ф.Лысенко: Математика. Подготовка к ЕГЭ-2009. Вступительные испытания, учебно-методическое пособие, Ростов-на-Дону изд-во «ЛЕГИОН», 2008.
22. С.И.Колесникова: Математика. Интенсивный курс подготовки к ЕГЭ, Москва «Айрис-пресс», 2006.
23. А. Я. Канель-Белов, А. К. Ковальджи. Как решают нестандартные задачи. - М.: МЦНМО, 1997.
24. Сборник задач по алгебре для 8-9 классов: Учеб. пособие для учащихся шк. и классов с углубл. изуч. курса математики / М. Л. Галицкий, А. М. Гольдман, Л. И. Звавич. - М.: Просвещение, 1992.
25. Н. И. Зильберберг. Алгебра - 8. Для углубленного изучения математики: Учебное пособие - Псков, 1996.
26. Задачи по математике. - М.: МЦНМО, 2000.
27. Л. Э. Медников, А. С. Мерзляков. Математические олимпиады. - Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2000.