

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
гимназия «Лаборатория Салахова»

РАССМОТРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

Протокол педагогического совета
№ 1 от «31» августа 2017 г.

Директор МБОУ гимназии
«Лаборатория Салахова»

_____/Т.В. Кисель

Приказ № 295 от 31.08.2017 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Математические основы вычислительной геометрии
и компьютерной графики»
Возраст обучающихся: 15-16лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Гарус Оксана Юрьевна,
педагог дополнительного образования

Сургут, 2017

Паспорт
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной
графики»

Направленность программы	техническая
Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеразвивающую программу	Гарус Оксана Юрьевна
Год разработки программы	2017
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеразвивающая программа	Директором МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» Кисель Т.В. Приказ № 295 от 31.08.2017 г.
Информация о наличии рецензии	нет
Цель:	познакомить учащихся с быстро развивающейся отраслью информатики — вычислительной геометрией. Показать роль и место вычислительной геометрии в алгоритмах компьютерной графики.
Задачи:	<ul style="list-style-type: none"> – развитие представлений о взаимосвязи и взаимовлиянии математики и информатики; – знакомство с олимпиадными задачами геометрической тематики, формализация модели задачи – формирование умения решения исследовательских задач; – формирование умения решения практических задач, требующих получения законченного продукта; – привитие учащимся навыков, требуемых большинством видов современной деятельности (налаживание контактов с другими членами коллектива, планирование и организация совместной деятельности и т. д.); – развитие способности к самообучению; – создание условий для саморазвития и самовоспитания личности.
Ожидаемые результаты освоения программы	<u>Предметные результаты</u> – разрабатывать алгоритмы для решения

	<p>конкретных прикладных задач на основе методов вычислительной геометрии</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математические методы к решению задач – основам реализации проектно-исследовательской деятельности; – способам работы с многоугольниками и многогранниками в компьютерной графике; – ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем; – видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; – понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; – применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач; – понимать сущности алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом; <p><u>Метапредметные результаты:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию приводить примеры и контр-примеры; – осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета; – осуществлять сравнение, сопоставление; строить логическое рассуждение; объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования; – находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> – критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; – представление об информатике как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации; – креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач; – умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; – способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.
Срок реализации программы	1 год
Количество часов в неделю/год	38 часов в год
Уровень программы	базовый
Количество модулей программы и их темы	7
Возраст обучающихся	15-16 лет
Формы занятий	Групповая, индивидуальная, интерактивная (доступ к ресурсу http://acmu.ru/)
Условия реализации программы (методическое обеспечение, материально-техническое обеспечение программы)	Рабочая программа по курсу составления на основе учебно-методического комплекта К.Ю. Поляков Е.А. Еремин Информатика 10–11 классы углубленный уровень http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm

Пояснительная записка

1. Основные характеристики программы

1.1 Дополнительная общеразвивающая программа «Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики» технической направленности, что отражено в содержании программы.

Доминантой содержания является изучение алгоритмов решения геометрических задач. Исходными данными в такого рода задачах могут быть множество точек, набор отрезков, многоугольник и т. п. Результатом может быть либо ответ на какой-то вопрос (типа «пересекаются ли эти прямые»), либо какой-то геометрический объект (например, наименьший выпуклый многоугольник, содержащий заданные точки)

В настоящее время дополнительные общеразвивающие программы данной направленности востребованы родительским и детским сообществом, что связано в первую очередь с профориентационным выбором обучающихся и интересом к стремительно развивающимся и перспективным отраслям науки.

1.2 Изучение основ вычислительной геометрии связано с целым рядом умений и навыков (организация деятельности, планирование), которые носят общеинтеллектуальный характер.

В наше время практика выдвигает перед математикой и информатикой сложные задачи. Именно в этом причина современного бурного развития математики, появления многих новых ее ветвей, позволяющих глубже и детальнее изучать явления окружающего мира и решать конкретные практические задачи, которые неизбежно возникают в связи с прогрессом инженерного дела и науки. Чтобы решать их, необходимо не только безукоризненно владеть теми знаниями, которые человечество приобрело в прошлом, но и находить, открывать новые средства математического исследования. Чем больше удастся человеку усвоить дух математики и ее тесную связь с информатикой, а главное научиться использовать ее методы в различных ситуациях, тем дальше и быстрее он сумеет продвинуться в той области деятельности, которой будет заниматься.

Содержание курса направлено на то, чтобы учащиеся осознали степень своего интереса к предмету и смогли сделать сознательный выбор в пользу дальнейших углубленных занятий по информатике. Все занятия носят проблемный характер, что способствует успешному усвоению курса.

Новизна данной программы состоит в активных формах обучения, направленных на развитие компетентностей школьника. Данная программа прикладного курса обеспечивает учащихся гарантированным уровнем алгоритмической подготовки независимо от выбранной профессии.

1.3 Отличительные особенности программы заключается в том, что в ней уделяется большое внимание интерактивным формам проведения занятий.

Все занятия носят проблемный характер, что способствует успешному усвоению курса. Содержание курса направлено на то, чтобы учащиеся

осознали степень своего интереса к предмету и смогли сделать сознательный выбор в пользу дальнейших углубленных занятий по информатике.

1.4. Педагогическая целесообразность программы определяется возможностью общего разностороннего развития личности учащегося в процессе предлагаемой ему деятельности и предполагает дифференцированный подход, в зависимости от способностей обучающихся:

1 уровень — задачи базового уровня сложности, где проверяется умение применить полученные знания и рассмотренные алгоритмы при решении стандартных задач;

2 уровень — задачи повышенного уровня сложности, где проверяется прочность усвоения знаний всех пройденных тем, а также умение устанавливать и использовать связи нового материала с пройденным при решении нестандартных задач;

3 уровень — задачи высокого уровня сложности, при решении которых обучающийся должен показать творческий подход к использованию нового материала и эффективность написания алгоритма решения сложной оригинальной задачи.

Также, педагогическая целесообразность программы объясняется тем, что разработана с учетом современных образовательных технологий, которые отражаются в принципах обучения (индивидуальность, доступность, преемственность, результативность).

1.5. Программа предназначена для учащихся 15-16 лет, что соответствует старшему подростковому возрасту/

1.6. Формы занятий.

- изложение узловых вопросов курса (лекционный метод),
- собеседования (дискуссии),
- тематическое комбинированное занятие,
- решение нестандартных задач;
- участие в олимпиадах,
- знакомство с литературой по программированию
- самостоятельная работа,
- работа в парах, в группах,
- творческие практические работы.

1.7 Объем программы:

Объем программы – 38 часов

Срок реализации программы – 38 учебных недель (01.09. 2017 – 31.05.2018)

Режим занятий: 1 раз в неделю по 40 минут (предполагаются индивидуальные занятия по запросу обучающихся; возможно увеличение еженедельной нагрузки при подготовке к конкурсам и олимпиадам)

2. Цели и задачи программы

2.1 Формирование интереса к изучению профессии, связанной с программированием; алгоритмической культуры.

познакомить учащихся с быстро развивающейся отраслью информатики — вычислительной геометрией. Показать роль и место вычислительной геометрии в алгоритмах компьютерной графики.

2.2 Задачи:

- развитие представлений о взаимосвязи и взаимовлиянии математики и информатики;
- знакомство с олимпиадными задачами геометрической тематики, формализация модели задачи
- формирование умения решения исследовательских задач;
- формирование умения решения практических задач, требующих получения законченного продукта;
- привитие учащимся навыков, требуемых большинством видов современной деятельности (налаживание контактов с другими членами коллектива, планирование и организация совместной деятельности и т. д.);
- развитие способности к самообучению;
- создание условий для саморазвития и самовоспитания личности.
- воспитывать интерес к занятиям информатикой;
- воспитывать культуру общения между учащимися;
- развивать навыки планирования проекта, умение работать в группе.

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Форма контроля
1.	Точки, векторы, прямые, отрезки	4	1	3	
2.	Способы описания линий на плоскости	4	1	3	отчет
3.	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур	5	1	4	отчет
4.	Многоугольники (полигоны)	7	1	6	отчет
5.	Геометрические объекты в пространстве	3	1	2	отчет

6.	Окружности и круги	4	1	3	отчет
7.	Графы	10	1	9	проект
8.	Итоговое занятие	1	-	1	
	Итого	38	7	31	

4. Планируемые результаты

4.1. Планируемые результаты

В результате освоения программы учащиеся научатся:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в индивидуальной учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения творческой работы);
- подбирать к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель;
- работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);
- уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;
- давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»);
- учитывать правило в планировании и контроле способа решения;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действий на уровне адекватной ретроспективной оценки;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учета характера
- сделанных ошибок; различать способ и результат действия;
- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;
- строить речевые высказывания в устной и письменной форме;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- разрабатывать алгоритмы для решения конкретных прикладных задач на основе методов вычислительной геометрии
- применять математические методы к решению задач
- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;

- способам работы с многоугольниками и многогранниками в компьютерной графике;
- ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимать сущности алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом

4.2. При обучении по данной программе обучающиеся получают возможность:

- готовности и способности к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовности к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- интереса к информатике и ИКТ, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни; способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами,
- выполнять действия в опоре на заданный ориентир;
- воспринимать мнение и предложения (о способе решения задачи) сверстников;
- в сотрудничестве с учителем, группой находить несколько вариантов решения учебной задачи;
- самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в действия с наглядно-образным материалом.
- моделировать задачи на основе анализа жизненных сюжетов;
- формулировать выводы на основе аналогии, сравнения, обобщения;
- пользоваться эвристическими приемами для нахождения решения алгоритмических задач;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- проявлять инициативу в учебно-познавательной деятельности;
- новым знаниям в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях,

- научным представлениям о ключевых теориях, типах и видах отношений, владению научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Содержание курса

I. Точки, векторы, прямые, отрезки

Точки, векторы, углы и ориентированная площадь. Ориентированный угол
Скалярное и псевдоскалярное произведение векторов. Смешанное произведение. Вычисление угла между векторами

II. Способы описания линий на плоскости

Общее уравнение прямой Нормированное уравнение прямой
Параметрические уравнения прямой, луча, отрезка Способы описания окружности Построение прямой по двум точкам.

III. Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур

Взаимное расположение прямых, отрезков, лучей Построение точки пересечения двух прямых. Построение прямой перпендикулярной (параллельной) данной, и проходящую через заданную точку. Проверка принадлежности точки к отрезку Взаимное расположение окружности и прямой. Взаимное расположение двух окружностей

IV. Многоугольники (полигоны)

Площадь треугольника, полигон, площадь многоугольника, Проверка выпуклости многоугольника построение выпуклой оболочки. Проверка принадлежности точки к многоугольнику Сумма и разность полигонов

V. Геометрические объекты в пространстве

Скалярное произведение векторов, векторное произведение. Проекция. Пересечения прямой линии и треугольника в пространстве Вращение точки вокруг заданной прямой

VI. Окружности и круги

Прямая, круг, отрезок, окружность Общие касательные Пересечение двух кругов

VII. Графы

Ориентированный граф, неориентированный граф, центр графа. Алгоритмы обхода графов. Эйлеровы циклы и цепи. Граф достижимых состояний. Графы на клетчатых полях. Минимальный и максимальный путь. Остовное дерево Алгоритм Дейкстры

5. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела программы	Тема занятия	Кол-во часов	Дата проведения занятий (план)	Дата проведения занятий (факт)
1.1	Точки, векторы, прямые, отрезки	Инструктаж по ТБ. Введение в вычислительную геометрию. Точки, векторы, углы и ориентированная площадь	1	01.09 - 09.09	
1.2		Представление прямых и отрезков	1	11.09 - 16.09	
1.3		Координаты и векторы на плоскости	1	18.09 – 23.09	
1.4		Косое произведение векторов и его применение	1	25.09 - 30.09	
2.1	Способы описания линий на плоскости	Общее уравнение прямой	1	02.10 – 07.10	
2.2		Нормированное уравнение прямой	1	09.10 – 14.10	
2.3		Параметрические уравнения прямой, луча, отрезка	1	16.10 – 21.10	
2.4		Способы описания окружности	1	23.10 – 28.10	
3.1	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур	Прямая, перпендикулярная данной и проходящая через заданную точку.	1	30.10 – 04.11	
3.2		Расположение точки относительно прямой, луча или отрезка	1	06.11 – 11.11	
3.3		Взаимное расположение прямых, отрезков, лучей	1	13.11 – 18.11	
3.4		Взаимное расположение окружности и прямой	1	20.11 – 25.11	

3.5		Взаимное расположение двух окружностей	1	27.11 – 02.12	
4.1	Многоугольники (полигоны)	Основные определения	1	04.12 – 09.12	
4.2		Задачи о треугольниках	1	11.12 – 16.12	
4.3		Вычисление площади простого многоугольника.	1	18.12 – 23.12	
4.4		Проверка выпуклости многоугольника	1	25.12 – 30.12	
4.5		Проверка принадлежности точки внутренней области многоугольника	1	08.01 – 13.01	
4.6		Построение полигонов	1	15.01 – 20.01	
4.7		Сумма и разность полигонов	1	22.01 – 27.01	
5.1	Геометрические объекты в пространстве	Основные формулы	1	20.01 – 03.02	
5.2		Определение пересечения прямой линии и треугольника в пространстве	1	05.02 – 10.02	
5.3		Вращение точки вокруг заданной прямой в пространстве	1	12.02 – 17.02	
6.1	Окружности и круги	Прямая и круг	1	19.02 – 24.02	
6.2		Отрезок и окружность	1	26.02 – 03.03	
6.3		Общие касательные	1	05.03 – 10.03	
6.4		Пересечение двух кругов	1	12.03 – 17.03	
7.1	Графы	Неориентированные и ориентированные графы	1	19.03 – 24.03	
7.2		Задача о центре графа	1	26.03 – 31.03	
7.3		Алгоритмы обхода графов	1	02.04 – 07.04	
7.4		Применение алгоритмов	1	09.04 –	

		обхода		14.04	
7.5		Эйлеровы циклы и цепи	1	16.04 – 21.04	
7.6		Обход графа достижимых состояний	1	23.04 – 28.04	
7.7		Графы на клетчатых полях	1	30.05 – 05.05	
7.8		Минимальный путь в лабиринте	1	07.05 – 12.05	
7.9		Остовное дерево минимального веса	1	14.05 - 19.05	
7.10		Алгоритм Дейкстры и его применение	1	21.05 - 26.05	
		Подведение итогов. Защита работ	1	28.05 - 30.05	

Учёт достижений учащихся

Формы и способы контроля и самоконтроля:

Созданные учащимися образовательные продукты (программы, модули), а также их внутренние личностные результаты (освоенные способы деятельности, знания, умения, готовность к саморазвитию и самоопределению). Задания на сайте astu.ru направлены на оценку, самооценку и самоконтроль знаний по материалу модуля

7. Методическое обеспечение программы:

Программа к завершённой предметной линии и системе учебников	Рабочая программа по курсу составления на основе учебно-методического комплекта К.Ю. Поляков Е.А. Еремин Информатика 10–11 классы углубленный уровень http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm
Учебник, учебное пособие	Поляков, Еремин: Информатика. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень. 2-я часть. ФГОС. Издательство: Бинوم. Лаборатория знаний, 2016 г.
Электронное приложение к УМК	Интернет-поддержка: http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=666 http://acmu.ru/
Дидактический материал	Математические основы информатики. Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. -М.:Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2005 г.
Материалы для контроля (тесты и	Информатика. Задачник-практикум: В 2 т./ Под ред. И.Г. Семакина: Т.1. М.: БИНОМ. Златопольский Д.М. Я иду на урок информатики:

т.п.)	задачи по программированию. 7-11 классы: Книга для учителя. – М.: Издательство «Первое сентября», 2001
Список используемой литературы	Культин Н.Б. Программирование в Turbo Pascal 7.0 и Delphi. СПб.:БХВ - Санкт-Петербург, 1998. Сухарев М. Turbo Pascal 7.0, теория и практика программирования. – СПб: Наука и техника, 2003. – 576 стр.:ил.: Юнимедиастилл, 2002. – 424с.: ил.
Цифровые электронные образовательные ресурсы	и Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/
Технические средства обучения	Интерактивная доска, проектор, Компьютер. Программное обеспечение: среда программирования PascalABC и Python