

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей
математики, физики и информатики
протокол № 1 от 28 августа 2023 г.
руководитель МО



Ю.Б.Обласова

СОГЛАСОВАНО

28 августа 2023 г.

заместитель директора по ВР

И.В.Романова



Рабочая программа внеурочной деятельности

Наименование курса: Компьютерное моделирование

Направление: общеинтеллектуальное

Класс: 9А, 9Б, 9В, 9Г

Уровень общего образования: основное общее образование

Учитель начальных классов: Белова Анастасия Николаевна

Срок реализации программы: 2023-2024 учебный год

Количество часов: 1 группа - по учебному плану 1 час в неделю; в рабочей программе 32 часа в год

2 группа - по учебному плану 1 час в неделю; в рабочей программе 32 часа в год

Планирование составлено в соответствии с:

ФЗ «Об образовании в РФ», ООП ООО, требованиями ФГОС ООО

Учебное пособие:

Авторская рабочая программа «Информатика + Я»

Рабочую программу составил/а

/ А.Н. Белова /

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Рабочая программа внеурочной деятельности «Компьютерное моделирование» 9 класс на 2023-2024 учебный год разработана в соответствии с ФГОС ООО на основе авторской Программы курса внеурочной деятельности «Информатика + Я».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности является преемственной по отношению к базовому курсу информатики и ИКТ, обеспечивающему требования образовательного стандарта для основной и средней школы. В ходе изучения курса будут расширены знания учащихся в различных предметных областях, что позволяет максимально реализовать межпредметные связи, служит средством профессиональной ориентации.

Программа внеурочной деятельности составлена для учащихся 9 классов и ориентирована на формирование научно-исследовательских компетенций, необходимых для успешной образовательной деятельности человека в обществе. Однако уровень подготовки учащихся может быть различным, поэтому и содержание программы может видоизменяться, варьироваться в зависимости от подготовленности обучающихся. Концентрированное изучение позволяет учащимся более полно выявить свои способности в изучаемой области знаний, создать предпосылки по применению освоенных умений в других учебных курсах, подготовить себя к осознанному выбору профессий, предусматривающих программирование.

Целями изучения информатики на уровне основного общего образования являются:

- Поддержка уровня обучения школьников таких предметов как информатика, математика, физика, биология, экология, экономика, достижение индивидуальных потребностей школьника (обобщить и систематизировать сведения о функциях;
- научить классифицировать задачи, применять соответствующие способы решения задач, расширить и систематизировать знания учащихся о видах движения: осевая симметрия, параллельный перенос, поворот, центральная симметрия, гомотетия, инверсия, развить пространственное мышление и воображение; рассмотреть простейшие физические, экономические и другие задачи, как модели элементарных функций.)

- Формирование навыков решения задач, выполняемых с помощью компьютера. Программа преследует взаимосвязанные цели. С одной стороны, это создание в совокупности с основными разделами курса базы для удовлетворения интересов и развития способностей учащихся, имеющих склонность к математике, с другой - возможность практики работы с компьютером. Её освоение способствует интеллектуальному, творческому, эмоциональному развитию школьников. Основными средствами компьютерного моделирования являются программные средства компьютера (табличные процессоры, системы программирования, графические редакторы).

Уроки компьютерного моделирования – это:

- исследование, каких-то свойств;
- использование моделей для уточнения характеристик;
- построение вновь конструированных объектов, моделей;
- наблюдение;
- целенаправленное восприятие информации, обусловленное какой-то задачей и т.д.

Возможность проведения численного эксперимента с математической моделью значительно углубит знания по предмету, сделает процесс их изучения более живым и увлекательным. Такая работа — прекрасный способ усиления прикладной и практической направленности обучения, преодоления известной схоластики. У математического моделирования есть и другая привлекательная сторона — возможность приобщения учащихся к компьютерной технике и выработка навыков ее систематического использования, чего трудно достичь на одних лишь уроках информатики.

Работа учащихся с компьютерными моделями чрезвычайно полезна, так как компьютерные модели позволяют в широких пределах изменять начальные условия задач, что позволяет им выполнять многочисленные задачи за небольшой промежуток времени. Такая интерактивность открывает перед учащимися огромные познавательные возможности, делая их не только наблюдателями, но и активными участниками. Некоторые модели позволяют одновременно с ходом решения наблюдать построение соответствующих графических зависимостей, что повышает их наглядность. Подобные модели представляют особую ценность, так как учащиеся обычно испытывают значительные трудности при построении и чтении графиков.

В чем же преимущество компьютерного моделирования? Прежде всего, компьютерное моделирование позволяет получать наглядные динамические иллюстрации, воспроизводить их тонкие детали, которые часто с трудом усваиваются при словесном объяснении с демонстрацией статичных рисунков. При использовании моделей компьютер предоставляет уникальную, не

достижимую в реальном уроке, возможность визуализации упрощённой модели. Надо стремиться пользоваться методами, реализуемыми на компьютерах. Это создает определенное методическое единство курса и заметно снижает барьер необходимой математической подготовки учащихся. Разумеется, при занятии математическим моделированием приходится углубляться настолько, что при этом требуется значительное математическое образование, а это и является целью данного факультатива, направить, подтолкнуть, показать необходимость углубления знаний по математике, чтобы понятия "аналитическое решение" и "компьютерное решение" не противостояли друг другу.

На изучение курса внеурочной деятельности в 9 классе отводится 34 часа в год по 1 часу в неделю.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «Информатика + Я»

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патриотическое воспитание:

- ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию;
- понимание значения информатики как науки в жизни современного общества.

Духовно-нравственное воспитание:

- ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;
- готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;
- активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в Интернете.

Гражданское воспитание:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;
- ориентация на совместную деятельность при выполнении учебных и познавательных задач, создании учебных проектов;

- стремление оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

Ценность научного познания:

- наличие представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики;
- интерес к обучению и познанию;
- любознательность;
- стремление к самообразованию;
- овладение начальными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;
- наличие базовых навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Формирование культуры здоровья:

- установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Трудовое воспитание:

- интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах деятельности, связанных с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса.

Экологическое воспитание:

- наличие представлений о глобальном характере экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды:

- освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе в виртуальном пространстве.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- оценивать применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- применять основные методы и инструменты при поиске и отборе информации из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иными графическими объектами и их комбинациями;
- оценивать достоверность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать информацию.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного опыта (исследования, проекта);
- выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта;
- принимать цель совместной информационной деятельности по сбору, обработке, передаче, формализации информации; коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий информационный продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;
- сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения;
- составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать выбор варианта решения задачи;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых знаний об изучаемом объекте.

Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого.

Принятие себя и других:

- осознавать невозможность контролировать всё вокруг даже в условиях открытого доступа к любым объёмам информации;
- осознанно относиться к другому человеку, его мнению.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Выпускник на базовом уровне научится:

- находить значения координаты точки в прямоугольной системе координат и полярной системе координат;
- находить расстояние между точками в координатной форме;
- оперировать градусной и радианной мерами углов;
- «читать» свойства функций по графику: находить промежутки возрастания и убывания, знакопостоянства, наибольшее и наименьшее значения;

- иллюстрировать их с помощью графических изображений;
- уметь строить графики функций в программных средах, оперировать трехмерными объектами;
- сочетать различные способы решения уравнений и систем уравнений сопоставлять результаты двух решений;
- вычислять арифметические выражения с выбором точности вычислений;
- выполнять операции над векторами в геометрической и в координатной форме (в программных средах), совмещать примитивы (инструменты Выделения и операции переноса);
- строить математическую модель в программных средах и правильно интерпретировать полученные результаты;
- применять основные инструменты для геометрических построений (линейка, транспортир, циркуль) графическом и текстовом редакторе;
- применять основные приемы построений треугольника по трем сторонам, по двум сторонам и углу между ними, по стороне и двум прилежащим углам в программной среде;
- уметь сопоставлять понятие линейной функции как модель движения с постоянной скоростью, квадратичной функции как модель свободно падающего тела, математический маятник, колебания в электрической цепи, тень от солнца как модели тригонометрических функций.

Раздел "Содержание курса" задает минимальный объем материала, обязательного для изучения данного курса. Содержание распределено не в соответствии с порядком изложения, а по ступеням обучения, объединяющим связанные между собой вопросы школьного курса алгебры и геометрии.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Функции и графики

Декартовы координаты на плоскости. Полярная система координат. Координаты точек в данных системах. Основные элементарные функции: линейная, квадратичная, степенная, прямая и обратная пропорциональность, модуль, квадратный корень. Их свойства и графики. Построение графиков кусочно-заданных функций, графиков, связанных с модулем, графиков рациональных функций. Композиция функций. Геометрическая и интерпретация уравнений и их систем, линейных неравенств с двумя переменными. Построение графиков в среде электронной таблицы

2. Планиметрия

Вектор. Операции над векторами: умножение на число, сложение, скалярное произведение. Построение треугольников по трем сторонам, по двум сторонам и углу между ними, по стороне и двум прилежащим углам в среде графического редактора и «Компас 3D». Движения плоскости. Осевая симметрия, параллельный перенос, поворот, центральная симметрия. Понятие о гомотетии. Построение симметрии в среде графического редактора

3. Моделирование физических процессов

Движение тела с постоянной скоростью. Падение тела с учетом сопротивления среды. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, по наклонной плоскости. Движение небесных тел. Колебания математического маятника. Колебания в электрической цепи. Моделирование явлений и процессов в воздушной среде.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов	
		1 группа	2 группа
1	Функции и графики	16	16
2	Планиметрия	7	7
3	Моделирование физических процессов	7	7
4	Итоговое повторение	4	4
ИТОГО:		34	34

ПОУРОЧНОЕ (ИЛИ ТЕМАТИЧЕСКОЕ) ПЛАНИРОВАНИЕ
1 ГРУППА

№ п/п	Тема урока	Количество часов Всего	Дата изучения		Примечание
			По плану	По факту	
Раздел 1. Функции и графики (16 часов)					
1	Модель декартовой системы координат в различных программных средах	1	06.09.2023		
2	Построение и исследование линейной регрессионной модели в среде программирования	1	13.09.2023		
3	Построение и исследование линейной регрессионной модели в среде ЭТ	1	20.09.2023		
4	Построение линейной регрессионной модели в графическом и текстовом редакторах	1	27.09.2023		
5	Построение и исследование гиперболической регрессионной модели в среде программирования	1	04.10.2023		
6	Построение и исследование гиперболической регрессионной модели в среде ЭТ	1	18.10.2023		
7	Построение и исследование степенной регрессионной модели в среде программирования	1	25.10.2023		

8	Построение и исследование степенной регрессионной модели в среде ЭТ	1	01.11.2023		
9	Квадратичная функция: построение и исследование в программной среде по выбору	1	08.11.2023		
10	Квадратичная функция: построение модели в графическом и текстовом редакторах	1	15.11.2023		
11	Модель полярной системы координат: построение и исследование графиков функций в среде ЭТ	1	29.11.2023		
12	Полярная система координат: построение и исследование графиков функций в среде программирования	1	06.12.2023		
13	Полярная система координат: построение и исследование графиков функций в среде программирования	1	13.12.2023		
14	Графические методы решения уравнений «подбор параметра» в среде ЭТ	1	20.12.2023		
15	Методы решения экономических задач «подбор параметра» в среде ЭТ	1	27.12.2023		
16	Графические методы решения текстовых задач «метод графов»	1	10.01.2024		
Раздел 2. Планиметрия (7 часов)					
17	Моделирование функций линейки (деление отрезка пополам, направных частей, построение отрезка, равного заданному) в среде графического или текстового редакторов (по выбору)	1	17.01.2024		
18	Моделирование функций линейки (деление отрезка пополам, направных частей, построение отрезка, равного заданному) в среде графического или текстового редакторов (по выбору)	1	24.01.2024		

19	Моделирование функций циркуля (построение окружности, заданного радиуса и определение ее центра) в среде графического или текстового редакторов (по выбору)	1	31.01.2024		
20	Моделирование функций транспортира (деление угла пополам) в среде графического и текстового редакторов (по выбору)	1	07.02.2024		
21	Творческое задание: Построение правильного восьмиугольника, правильного треугольника с заданной стороной и правильного шестиугольника в среде графического редактора	1	14.02.2024		
22	Моделирование геометрических построений в среде компьютерного черчения Компас 3D (построение угла, равного заданному, построение перпендикуляра к прямой, построение биссектрисы угла)	1	28.02.2024		
23	Моделирование геометрических построений в среде компьютерного черчения Компас 3D (построение треугольника по двум сторонам и углу между ними, построение треугольника по трем сторонам, построение треугольника по стороне и прилежащим к ней углам)	1	06.03.2024		
Раздел 3. Моделирование физических процессов (7 часов)					
24	Построение и исследование модели движения тела с постоянной скоростью в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	13.03.2024		
25	Построение и исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту, в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	20.03.2024		

26	Построение и исследование модели падения тела с учетом сопротивления среды в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	27.03.2024		
27	Построение и исследование модели движения тела по наклонной плоскости в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	03.04.2024		
28	Построение и исследование модели математического и пружинного маятников в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	17.04.2024		
29	Построение и исследование модели движения небесных тел в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	24.04.2024		
30	Построение и исследование явлений и процессов, происходящих в воздушной среде, в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	08.05.2024		
Раздел 4. Итоговое повторение (2 часа)					
31	Моделирование выигрышной ситуации «Игра Баше» в среде программирования по заданному алгоритму или в среде ЭТ (по выбору)	1	15.05.2024		
32	Защита проектов	1	22.05.2024		

ПОУРОЧНОЕ (ИЛИ ТЕМАТИЧЕСКОЕ) ПЛАНИРОВАНИЕ
2 ГРУППА

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Дата изучения		Примечание
		Всего	По плану	По факту	
Раздел 1. Функции и графики (16 часов)					
1	Модель декартовой системы координат в различных программных средах	1	06.09.2023		
2	Построение и исследование линейной регрессионной модели в среде программирования	1	13.09.2023		
3	Построение и исследование линейной регрессионной модели в среде ЭТ	1	20.09.2023		
4	Построение линейной регрессионной модели в графическом и текстовом редакторах	1	27.09.2023		
5	Построение и исследование гиперболической регрессионной модели в среде программирования	1	04.10.2023		
6	Построение и исследование гиперболической регрессионной модели в среде ЭТ	1	18.10.2023		

7	Построение и исследование степенной регрессионной модели в среде программирования	1	25.10.2023		
8	Построение и исследование степенной регрессионной модели в среде ЭТ	1	01.11.2023		
9	Квадратичная функция: построение и исследование в программной среде по выбору	1	08.11.2023		
10	Квадратичная функция: построение модели в графическом и текстовом редакторах	1	15.11.2023		
11	Модель полярной системы координат: построение и исследование графиков функций в среде ЭТ	1	29.11.2023		
12	Полярная система координат: построение и исследование графиков функций в среде программирования	1	06.12.2023		
13	Полярная система координат: построение и исследование графиков функций в среде программирования	1	13.12.2023		
14	Графические методы решения уравнений «подбор параметра» в среде ЭТ	1	20.12.2023		
15	Методы решения экономических задач «подбор параметра» в среде ЭТ	1	27.12.2023		
16	Графические методы решения текстовых задач «метод графов»	1	10.01.2024		
Раздел 2. Планиметрия (7 часов)					
17	Моделирование функций линейки (деление отрезка пополам, направных частей, построение отрезка, равного заданному) в среде графического или текстового редакторов (по выбору)	1	17.01.2024		
18	Моделирование функций линейки (деление отрезка пополам, направных частей, построение	1	24.01.2024		

	отрезка, равного заданному) в среде графического или текстового редакторов (по выбору)				
19	Моделирование функций циркуля (построение окружности, заданного радиуса и определение ее центра) в среде графического или текстового редакторов (по выбору)	1	31.01.2024		
20	Моделирование функций транспортира (деление угла пополам) в среде графического и текстового редакторов (по выбору)	1	07.02.2024		
21	Творческое задание: Построение правильного восьмиугольника, правильного треугольника с заданной стороной и правильного шестиугольника в среде графического редактора	1	14.02.2024		
22	Моделирование геометрических построений в среде компьютерного черчения Компас 3D (построение угла, равного заданному, построение перпендикуляра к прямой, построение биссектрисы угла)	1	28.02.2024		
23	Моделирование геометрических построений в среде компьютерного черчения Компас 3D (построение треугольника по двум сторонам и углу между ними, построение треугольника по трем сторонам, построение треугольника по стороне и прилежащим к ней углам)	1	06.03.2024		
Раздел 3. Моделирование физических процессов (7 часов)					
24	Построение и исследование модели движения тела с постоянной скоростью в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	13.03.2024		
25	Построение и исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту, в	1	20.03.2024		

	среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)				
26	Построение и исследование модели падения тела с учетом сопротивления среды в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	27.03.2024		
27	Построение и исследование модели движения тела по наклонной плоскости в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	03.04.2024		
28	Построение и исследование модели математического и пружинного маятников в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	17.04.2024		
29	Построение и исследование модели движения небесных тел в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	24.04.2024		
30	Построение и исследование явлений и процессов, происходящих в воздушной среде, в среде программирования или в среде ЭТ (по выбору)	1	08.05.2024		
Раздел 4. Итоговое повторение (2 часа)					
31	Моделирование выигрышной ситуации «Игра Баше» в среде программирования по заданному алгоритму или в среде ЭТ (по выбору)	1	15.05.2024		
32	Защита проектов	1	22.05.2024		

ЛИСТ КОРРЕКТИРОВКИ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Курс Компьютерное моделирование
Класс 9 (1 группа)
Учитель Белова Анастасия Николаевна

2023-2024 учебный год

№ урока	Тема	Количество часов		Причина корректировки	Способ корректировки
		по плану	по факту		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

ЛИСТ КОРРЕКТИРОВКИ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Курс Компьютерное моделирование
Класс 9 (2 группа)
Учитель Белова Анастасия Николаевна

2023-2024 учебный год

№ урока	Тема	Количество часов		Причина корректировки	Способ корректировки
		по плану	по факту		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

8					
---	--	--	--	--	--

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Графический редактор Paint, Gimp, Inkscape
2. Программа компьютерного черчения КОМПАС 3D LT
3. Система программирования (по выбору)
4. Пакет Libre Office (текстовый редактор, электронная таблица)
5. УМК «Живая геометрия» ООО «Физикон».
6. УМК «Открытая математика 2.5. Планиметрия», «Функции и графики» ООО «Физикон».
7. УМК «Живая физика 2.0» ООО «Физикон».
8. УМК «Волновая оптика на компьютере» ООО «Физикон».
9. УМК «Молекулярная физика на компьютере» ООО «Физикон».
10. УМК «Физика в картинках» ООО «Физикон».

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бешенков С. А., Ракитина Е. А. Решение типовых задач по моделированию // Информатика в школе: Приложение к журналу «Информатика и образование». 2005. № 1.
2. Информатика и ИКТ. 11 класс. Учебник Н.В. Макарова. СПб.: Питер, 2008.

3. Информатика и ИКТ. 11 класс. Практикум. Н.В.Макаровой. ПИТЕР, 2008 г.
4. Задачник-практикум по информатике: Учебное пособие для средней школы / Под ред. И. Семакина, Е. Хеннера, М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999.
5. Зайцева В. П., Мартыненко О. В. Решение задач по информатике в электронных таблицах: Электронный учебник.
<http://www.gmcit.murmansk.ru/text/information-science/base/metod/metod.html>
6. Залогова Л. А. Практикум по компьютерной графике. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
7. Практикум-задачник по моделированию: Базовый курс: Учебное пособие. Макарова Н. В. СПб.: Питер, 2001.
8. Туркин О. В. Использование электронных таблиц при исследовании физических моделей // Информатика: Приложение к газете «Первое сентября». 2001. № 17.