

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Республики Коми

Администрация муниципального округа «Инта» Республики Коми

МБОУ «Лицей № 1 г. Инты»

РАССМОТРЕНО

педагогическим советом
МБОУ «Лицей № 1 г. Инты»
Протокол № 1 от 30.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ «Лицей № 1 г. Инты»
Н.А. Веренич
приказ МБОУ «Лицей № 1 г. Инты»
№ 255 от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Компьютерное моделирование математических задач»

для обучающихся 11 классов

2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Компьютерное моделирование математических задач» создана на основе требований к результатам освоения программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также одноименного элективного курса кандидата педагогических наук, доцента, профессора Российской Академии Естествознания Сулейманова Р.Р.

Данный курс предназначен для организации занятий с учащимися физико-математического профиля. Курс содержит большое количество задач с решениями, комментариями и готовыми к исполнению программами. Материал подобран так, чтобы раскрыть многообразие подходов к решению математических задач с использованием программирования.

Цель и задачи курса:

Программа курса включает материал более углубленного изучения одного из важнейших разделов информатики - моделирования и формализации. Курс является интегрированным с различными предметными областями учебной программы 11-го класса.

Программа представляет интерес для широкого круга школьников, стремящихся овладеть современными компьютерными технологиями, а также глубоко понимать процессы и явления из различных предметных областей, систематизировать и исследовать их с помощью компьютерного моделирования.

Цель курса - дать более глубокое понимание моделирования как метода познания и познакомить учащихся с возможностью исследования с помощью компьютера информационных моделей из различных предметных областей.

Основные задачи курса состоят в освоении основных этапов моделирования, в овладении умением исследовать объекты, процессы и явления из разных предметных областей с помощью компьютерного моделирования, проводить компьютерный эксперимент. Решение данных задач способствует:

выработке осознанных навыков в работе с компьютером и программными средствами
формированию системного характера мышления школьников

развитию навыков анализа и самоанализа

воспитанию целеустремленности и результативности в процессе учебной деятельности

В основу обучения положены практические групповые занятия, проводимые в классе, оснащенный современными персональными компьютерами, подключенными к локальной сети. Одним из главных методов изучения материала является самостоятельное выполнение практических заданий на компьютере, проведение компьютерного эксперимента.

На изучение курса отводится 1 час в неделю в течение одного года обучения - 11 класс; всего - 34 учебных часа.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Типовые задачи целочисленной математики. Простые числа. Метод обобщения и аналогии.

Целочисленные треугольники. Фигурные числа.

Целочисленные решения линейных уравнений.

Совершенные числа. Разложение натурального числа на натуральные слагаемые.

Вычисления. Вычисление значения многочлена. Вычисление квадратного корня из 2. Золотое сечение. Цепные дроби. Вычисление элементарных функций.

Приближенное решение уравнений и систем уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение системы линейных уравнений методом простой итерации. Решение систем нелинейных уравнений методом простой итерации.

Численное интегрирование и дифференцирование.

Занимательные задачи. Симметричная сумма. Задачи о «кросс-суммах». Решение головоломки «цветной квадрат». Задача о «меандрах». Занимательные задачи с историческим материалом.

Сложные задачи. Задачи по теории множеств. Решение логических задач. Комбинаторика. Геометрическая вероятность и метод Монте-Карло. Признаки делимости в различных системах счисления. Определение кратности дискретного сигнала.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности. В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

1) гражданского воспитания:

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

2) патриотического воспитания:

ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;

способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий;

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе и за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

6) трудового воспитания:

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационно-коммуникационных технологий;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информатики, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по информатике у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отражённые в универсальных учебных действиях, а именно: познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

овладеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

интегрировать знания из разных предметных областей;
выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и уметь смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения.

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять

план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

1) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

2) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

3) принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе изучения курса «Компьютерное моделирование математических задач» в 11 классе обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

умение самостоятельно моделировать с помощью компьютера реальные объекты, процессы и явления из различных предметных областей в соответствии с программой 11-го класса;

владение различными методами проверки работы моделей;

умение реализовывать выполнение компьютерного эксперимента, тестирования, анализа результатов.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контр-е работы	Практ-е работы	
Тема 1. Типовые задачи целочисленной математики (4 часа)					
1.1	Типовые задачи целочисленной математики: задачи 1-5	1			
1.2	Типовые задачи целочисленной математики, задачи 6-10	1			
1.3	Типовые задачи целочисленной математики, задачи 11-15	1			
1.4	Типовые задачи целочисленной математики, задачи 16-20	1			
Тема 2. Решение задач на тему «Простые числа» (2 часа)					
2.1	Решение задач на тему: «Простые числа», задачи 16-20	1			
2.2	Решение задач на тему: «Простые числа», задачи 21-27	1			
Тема 3. Решение задач методом обобщения и аналогии (1 час)					
3.1	Решение задач методом обобщения и аналогии, задачи 36-37	1			
Тема 4. Решение задач на тему «Целочисленные треугольники» (1 час)					
4.1	Решение задач на тему «Целочисленные	1			

	треугольники», задачи 38 - 40				
Тема 5. Фигурные числа					
5.1	Фигурные числа, задача 41	1			
Тема 6. Целочисленные решения линейных уравнений (1 час)					
6.1	Целочисленные решения линейных уравнений, задача 42	1			
Тема 7. Совершенные числа (2 часа)					
7.1	Совершенные числа, задача 43	1			
7.2	Совершенные числа, задачи 44-45	1			
Тема 8. Развитие темы «Разложение натурального числа на натуральные слагаемые» (1 час)					
8.1	Развитие темы «Разложение натурального числа на натуральные слагаемые», задачи 46-48	1			
Тема 9. Вычисления (3 часа)					
9.1	Вычисление значения многочлена	1			
9.2	Вычисление квадратного корня из 2	1			
9.3	Золотое сечение, цепные дроби	1			
Тема 10. Приближенное решение уравнений и систем уравнений (4 часа)					
10.1	Приближенное решение уравнений, задачи 51 - 52	1			
10.2	Приближенное решение уравнений, задачи 53 - 54	1			
10.3	Решение систем линейных уравнений методом Крамера, задача 55	1			
10.4	Решение системы линейных уравнений методом простой итерации	1			
Тема 11. Численное интегрирование и дифференцирование (2 часа)					
11.1	Численное интегрирование, задачи 56-57	1			
11.2	Численное решение дифференциальных уравнений, задачи 58-59	1			
Тема 12. Занимательные задачи (4 часа)					
12.1	Симметричная сумма, задачи о «кросс-суммах», задача 66	1			
12.2	Решение головоломки «цветной квадрат»	1			
12.3	Задача о «меандрах»	1			
12.4	Занимательные задачи с	1			

	историческим материалом				
Тема 13. Сложные задачи (8 часов)					
13.1	Задачи по теории множеств, задачи 67-68	1			
13.2	Решение логических задач, задачи 69-71	1			
13.3	Комбинаторика, задачи 72-74	1			
13.4	Комбинаторика, задачи 75-76	1			
13.5	Комбинаторика, задачи 77-78	1			
13.6	Геометрическая вероятность и метод Монте-Карло	1			
13.7	Системы счисления задачи, 79–82	1			
13.8	Обобщающее занятие по курсу «Компьютерное моделирование математических задач»	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Сулейманов Р.Р. Компьютерное моделирование математических задач. Элективный курс: учебное пособие / Р.Р. Сулейманов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2020. -381 с.: ил.;
2. Рапаков Г.Г., Ржеуцкая С.Ю. Программирование на языке Pascal. - СПб.: БХВ-Петербург, 2020. - 480 с. :ил.
3. Юлий Кетков, Александр Кетков. Свободное программное обеспечение. FREE PASCAL. для студентов и школьников (+ CD). - БХВ-Петербург, 2020. - 376 стр.: ил.
4. Открытые системы: издания по информационным технологиям <http://www.osp.ru>
5. Теоретический минимум по информатике <http://teormin.ifmo.ru>
6. Учебные материалы по алгоритмизации и программированию <http://algolist.manual.ru>
7. Библиотека алгоритмов <http://alglib.sources.ru>
8. Дискретная математика: алгоритмы (проект Computer Algorithm Tutor) <http://rain.ifmo.ru/cat/>
9. Изучаем алгоритмизацию http://inform_school.narod.ru
10. Некоторые математические алгоритмы <http://algorithm.narod.ru>
11. Первые шаги: уроки программирования <http://www.firststeps.ru>
12. Российская интернет-школа информатики и программирования <http://ips.ifmo.ru>