

Приложение 1.18
к Содержательному разделу
Основной образовательной программы
среднего общего образования

Рабочая программа
учебного курса «Компьютерное моделирование»

11 класс

Срок реализации- 1 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Компьютерное моделирование» для обучающихся 11 класса (далее – учебный курс) разработана на основе:

-Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413, с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 1645, от 31 декабря 2015 г. № 1578, от 29 июня 2017 г. № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24 сентября 2020 г. № 519, от 12 декабря 2020 г. № 712 и от 12 августа 2022 г. № 732, Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утверждённой приказом Министерства Просвещения России от 18.05.2023г. N 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Реализация учебного курса обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

Учебный курс является дополнением основных уроков информатики в школе, он позволяет систематизировать и углубить знания по информатике, обеспечивает комплексное восприятие предмета, имеет прикладное и общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, намечает и использует целый ряд межпредметных связей, имеет прикладную направленность с учетом на методический аспект моделирования и интерпретации моделей, рекомендован учащимся, которые желают углубить свои знания по предмету.

В содержании учебного курса «Компьютерное моделирование» выделяются тематические разделы.

Раздел **«Моделирование объектов, систем и процессов»** включает в себя понятийный аппарат информатики, вопросы теории моделирования, этапов построения информационных моделей.

Раздел **«Реализация модели в компьютерной среде»** посвящён вопросам применения информационных технологий, выбора оптимального ресурса для достижения цели, планированию решения задач, оптимизируя материальные и нематериальные затрат, умению сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Основная цель изучения учебного курса – обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, его готовности к жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда.

Учебный курс «Компьютерное моделирование» является углублением и систематизацией знаний, умений по курсу информатики, завершающим этапом непрерывной подготовки обучающихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий, он опирается на содержание курса информатики уровня основного общего и среднего общего образования и опыт постоянного применения информационно-коммуникационных технологий, даёт теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта, что позволит учащимся усовершенствовать приемы решения задач повышенной сложности по информатике по различным темам курса и заданий единого государственного экзамена.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На изучение учебного курса «Компьютерное моделирование» на уровне среднего общего образования отводится в 11 классе 34 часа (1 час в неделю).

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Моделирование объектов, систем и процессов

Роль моделирования в деятельности человека. Моделирование в современных профессиях. Понятие модели. Фундаментальное свойство модели. Классификация моделей. Моделирование как метод познания. Этапы моделирования. Способы исследования моделей.

Табличные процессоры и электронные таблицы. Компьютерные системы математических расчетов. Решение математических задач и построение графиков зависимостей между величинами с использованием различных инструментов компьютерного математического моделирования.

Реализация модели в компьютерной среде

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Графы. Анализ информационных моделей, конструирование оптимальных маршрутов в графах. Соотнесение таблицы и графа.

Математическая модель динамического программирования. Этапы решения задач динамического программирования. Задача о Кузнечике и Черепахе. Числа Фибоначчи. Максимальная сумма подпоследовательности. Определение количества вариантов, оптимальное распределение, построение оптимального маршрута. Пути на клеточном поле. Динамическое программирование с двумя параметрами.

Построение математических моделей для решения практических задач. Построение информационных моделей систем. Многопроцессорные системы. Диаграмма Ганта.

Построение информационных моделей процессов в виде алгоритмов. Теория игр.

Построение дерева игры по заданному алгоритму. Поиск выигрышной стратегии.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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 учебного курса 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

Предметные результаты освоения предметного содержания, установленного данной рабочей программой, отражают сформированность у обучающихся следующих умений:

- владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе; понятиями «информация», «информационный процесс»; умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений); понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;
- владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;
- соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения;
- понимание основных принципов дискретизации различных видов информации; умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации; умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи;
- умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды); строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов;
- умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием; умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать несложные логические уравнения; умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа); умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки;
- понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления; нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне; обработка многоразрядных целых чисел; анализ символьных строк и др.), алгоритмов поиска и сортировки; умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;
- владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умение использовать основные управляющие конструкции;
- умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы;

умение использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк; использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм; знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки; умение использовать средства отладки программ в среде программирования; умение документировать программы;

– умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных; владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними; умение использовать табличные (реляционные) базы данных.

4.ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Моделирование объектов, систем, процессов					
1.1	Роль моделирования в деятельности человека. Моделирование в современных профессиях	1			https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm https://informatics.mccme.ru/ https://inf-ege.sdangia.ru/
1.2	Модели объектов и процессов. Классификация моделей	1		0,5	https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm https://informatics.mccme.ru/ https://inf-ege.sdangia.ru/
1.3	Этапы построения моделей	1		0,5	https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm https://informatics.mccme.ru/ https://inf-ege.sdangia.ru/
1.4	Инструментарий компьютерного моделирования	1			
	Итого по разделу	4		1	
Раздел 2. Реализация модели в компьютерной среде					
2.1	Графическое представление данных	4		2	
2.2	Анализ информационных моделей – искусство прогнозирования	6		4	http://kpolyakov.spb.ru http://www.sdangia.ru
2.3	Математическая модель динамического программирования	8		6	https://tproger.ru/articles/dynprog-starters/ http://kpolyakov.spb.ru http://www.sdangia.ru
2.4	Построение информационных моделей процессов	6		4	http://kpolyakov.spb.ru http://www.sdangia.ru
2.5	Прикладные модели: тактика и стратегия успеха	6	2	2	http://kpolyakov.spb.ru http://www.sdangia.ru
	Итого по разделу	30		18	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		19	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Генералов Г.М. Математическое моделирование. 10 – 11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Г.М. Генералов. – 3-е изд. - М.: Просвещение, 2021. – 159с. : ил. – (Профильная школа). – Текст: непосредственный.
2. Горностаева Т.Н. Математическое и компьютерное моделирование. Учебное пособие / Т.Н. Горностаева, О.М. Горностаев. – М.: Мир науки, 2019. – 123 с.: ил. – Текст: непосредственный.
3. Семакин И.Г. Информационные системы и модели. Элективный курс: Учебное пособие / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 303 с. – Текст: непосредственный.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Городецкая Н.В. Математическое моделирование в MS Excel : учеб. пособие / Н.В. Городецкая. Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.–пед. ун-т», 2008. – 87 с. –Текст: непосредственный.
2. Куклина И.Д. Инструменты анализа данных в электронных таблицах: учебно- методическое пособие / И.Д. Куклина. – Новокузнецк: РИО МОУ ДПО ИПК, 2009. – 48 с.– Текст: непосредственный.
3. Пузанкова Л.М. Решение типовых математических задач средствами Microsoft Excel: учебно-методическое пособие / Л.М. Пузанкова, Г.А. Стеклова, Т.П. Трандафилова /ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2009. – 41 с. – Текст: непосредственный.
4. Сулейманов Р.Р. Компьютерное моделирование математических задач. Элективный курс: учебное пособие / Р.Р. Сулейманов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 381 с.: ил. – Текст: непосредственный.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Программно-методическое обеспечение профильного обучения по информатике и ИКТ: [сайт]. – URL: http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm - Текст: электронный.
2. Решение задач линейного программирования онлайн: [сайт]. – URL: <https://math.semestr.ru/simplex/simplex-standart.php> - Текст: электронный.
3. Графический метод решения задач линейного программирования: [сайт]. – URL: http://reshmat.ru/ZLP_Graf.html - Текст: электронный.
4. Динамическое программирование. Курс онлайн [сайт]: URL: <https://stepik.org/course/104157/promo> - Текст: электронный.
5. Динамическое программирование. Видеолекция [сайт]: - URL: <https://rutube.ru/video/e45c6677762394ec8a7b8bd23e9ed76d/> - Текст: электронный.
6. Динамическое программирование для начинающих [сайт]: URL: <https://tproger.ru/articles/dynprog-starters/> - Текст: электронный.
7. Васильева Ю.С., Гусева Е.Н. Анализ информационных моделей из

материалов ЕГЭ по информатике // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 4[Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2017/04/80527>

8. Образовательный портал: [сайт]. – URL: [http:// www.sdamgia.ru](http://www.sdamgia.ru) – Текст: электронный.

9. Компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств: [сайт]. – URL: <http://kpolyakov.spb.ru> - Текст: электронный.