

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Департамент образования Администрации города Екатеринбурга
МАОУ СОШ 68 с углубленным изучением отдельных предметов

«РАССМОТРЕНО»

ШМО учителей-предметников
МАОУ СОШ № 68 с УИОП

Протокол № 1
от «29» августа 2024 г.

«ПРИНЯТО»

Педагогический совет
МАОУ СОШ № 68 с УИОП

Протокол № 1
от «29» августа 2024 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор
МАОУ СОШ № 68 с
УИОП

Приказ № 164-О
от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса «Компьютерное математическое моделирование»

для обучающихся 11 класса

Екатеринбург 2024г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса «Компьютерное математическое моделирование» разработана для уровня среднего общего образования и предназначена для удовлетворения индивидуальных образовательных потребностей и интересов учащихся в получении необходимых теоретических знаний и практических навыков, соответствующих требованиям времени и общества.

Человек стремится познать объекты окружающего мира, он взаимодействует с существующими объектами и создает новые. Одним из методов познания объектов окружающего мира является моделирование, состоящее в создании и исследовании «заместителей» реальных объектов. «Объект-заместитель» принято называть моделью, а исходный объект — прототипом или оригиналом. Модель важна не сама по себе, а как инструмент, облегчающий познание или наглядное представление объекта.

К созданию моделей прибегают, когда исследуемый объект слишком велик (модель Солнечной системы) или слишком мал (модель атома), когда процесс протекает очень быстро (модель двигателя внутреннего сгорания) или очень медленно (геологические модели), когда исследование объекта может оказаться опасным для окружающих (атомный взрыв) или привести к разрушению самого объекта (модель самолета), когда создание реального объекта очень дорого (архитектурный макет города) и т.д.

Целью курса является овладение методами математического моделирования, формирование умений использовать математические методы при решении прикладных задач, интеллектуальное развитие и формирование математической культуры учащихся.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Личностные результаты: способствовать развитию образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка; способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков; способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся. Способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать; создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности; развивать способности к самореализации, целеустремлённости.

Метапредметные результаты. Регулятивные универсальные учебные действия:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
 - оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
 - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
 - 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 универсальные учебные действия:

- 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 универсальные учебные действия:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений

результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- 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.

Предметные результаты освоения учебного курса «Компьютерное математическое моделирование» – требования к предметным результатам освоения учебного курса:

развитие личности обучающихся средствами учебного курса: развитие общей культуры обучающихся, их мировоззрения, ценностно-смысловых установок, развитие познавательных, регулятивных и коммуникативных способностей, готовности и способности к саморазвитию и профессиональному самоопределению;

овладение систематическими знаниями и приобретение опыта осуществления целесообразной и результативной деятельности;

развитие способности к непрерывному самообразованию, овладению ключевыми компетентностями, составляющими основу умения: самостоятельному приобретению и интеграции знаний, коммуникации и сотрудничеству, эффективному решению (разрешению) проблем, осознанному использованию информационных и коммуникационных технологий, самоорганизации и саморегуляции;

обеспечение академической мобильности и (или) возможности поддерживать избранное направление образования;

обеспечение профессиональной ориентации обучающихся.

В результате изучения учебного курса «Компьютерное математическое моделирование» на уровне среднего общего образования:

Выпускник научится:

- приводить примеры, иллюстрирующие понятия «модель», «информационная модель», «компьютерная математическая модель»;

- приводить примеры содержательных задач, при решении которых применяются компьютерные математические модели, и при этом преследуются разные цели моделирования;

- применять схему компьютерного эксперимента при решении

содержательных задач, где возникает потребность в компьютерном математическом моделировании;

- приводить примеры задач разных классов при классификации моделей по целям моделирования;

- отбирать факторы, влияющие на поведение изучаемой системы, выполнять ранжирование этих факторов;

- строить модели изучаемых процессов;

- выбирать программные средства для исследования построенных моделей;

- подбирать наборы тестовых данных для анализа правильности разработанных программ;

- анализировать полученные результаты и исследовать математическую модель при различных наборах параметров, в том числе граничных или критических;

- использовать простые оптимизационные экономические модели;

- строить простейшие модели систем массового обслуживания и интерпретировать полученные результаты.

- реализовывать простые математические модели на ЭВМ, создавая алгоритмы и программы на языке Visual Basic;

- пользоваться возможностями MS Excel для проведения несложных математических расчетов и иллюстрирования результатов математического моделирования графиками и столбчатыми диаграммами;

- пользоваться средством «Поиск решения» MS Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования;

- пользоваться системой MathCAD для проведения несложных математических расчетов, графического иллюстрирования результатов моделирования;

- пользоваться системой MathCAD для решения задач линейной и нелинейной оптимизации.

Выпускник получит возможность научиться:

- строить информационные модели объектов и процессов в различных областях знаний (математике, физике, химии, биологии и т.д.);

- разрабатывать модели с использованием электронных таблиц Microsoft

Excel;

- проводить компьютерный эксперимент, т.е. исследование компьютерных моделей;

- приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;
- использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;
- использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;
- создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;
- использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;
- осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей;
- проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натуральных и компьютерных экспериментов;
- использовать пакеты программ и сервисы обработки и представления данных, в том числе – статистической обработки;
- использовать методы машинного обучения при анализе данных; использовать представление о проблеме хранения и обработки больших данных;
- создавать многотабличные базы данных; работе с базами данных и справочными системами с помощью веб-интерфейса;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение в технологию компьютерного математического моделирования (3 часа). Основные понятия и принципы моделирования. Моделирование и компьютеры. Разновидности математических моделей. Компьютерное математическое моделирование, его этапы.

Инструментарий компьютерного математического моделирования (6 часов). Табличные процессоры и электронные таблицы. Табличный процессор MS Excel, основные сведения. Построение графиков зависимостей между величинами в MS Excel. Система математических

расчетов MathCAD. Примеры использования MathCAD.

Моделирование процессов оптимального планирования (20 часов). Постановка задач оптимального планирования. Линейное программирование – введение. Общая формулировка и существование решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Алгоритмическая реализация симплекс- метода. Понятие о нелинейном программировании. Использование средства «Поиск решения» табличного процессора Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования. Решение задач оптимизации с помощью пакета MathCAD. Программная реализация симплекс-метода в VBA; сопоставление с Turbo- Pascal. Динамическое программирование. Алгоритмическая реализация метода динамического программирования. Реализация алгоритма динамического программирования в VBA. Понятие о моделях многокритериальной оптимизации.

Компьютерное имитационное моделирование (4 часа). Принципы имитационного моделирования. Введение в математический аппарат имитационного моделирования. Случайные числа и их распределения. Пример моделирования системы массового обслуживания с помощью VBA.

Обобщающее повторение (1 час). Основные принципы компьютерного математического моделирования.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Название раздела, главы, модуля, тематического блока	Кол-во часов
1	Введение в технологию компьютерного математического моделирования	3
2	Инструментарий компьютерного математического моделирования	6
3	Моделирование процессов оптимального планирования	20
4	Компьютерное имитационное моделирование	4
5	Обобщающее повторение	1
	Итого:	34

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Название темы урока	Кол-во часов
Введение в технологию компьютерного математического моделирования		3
1	Инструкция по технике безопасности для обучающихся (вводный инструктаж). Основные понятия и принципы моделирования. Моделирование и компьютеры	1
2	Компьютерное математическое моделирование, его этапы	1
3	Введение в моделирование	1
Инструментарий компьютерного математического моделирования		6
4	Инструментарий компьютерного математического моделирования. Решение математических задач с помощью MS Excel	1
5	Решение математических задач с помощью MS Excel	1
6	Построение графиков зависимостей между величинами в MS Excel	1
7	Система математических расчетов MathCAD	1
8	Система математических расчетов MathCAD	1
9	Инструментарий компьютерного математического моделирования	1
Моделирование процессов оптимального планирования		20
10	Постановка задач оптимального планирования. Линейное программирование – введение	1
11	Общая формулировка и существование решения задач линейного программирования	1

12	Геометрическое решение задач линейного программирования	1
13	Симплекс-метод	1
14	Симплекс-метод	1
15	Алгоритмическая реализация симплекс-метода	1
16	Алгоритмическая реализация симплекс-метода	1
17	Алгоритмическая реализация симплекс-метода	1
18	Понятие о нелинейном программировании	1
19	Оптимальное планирование	1
20	Использование средства «Поиск решения» табличного процессора Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования	1
21	Использование средства «Поиск решения» табличного процессора Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования	1
22	Использование системы Math-CAD для решения задач линейного и нелинейного программирования	1
23	Программная реализация симплекс-метода в VBA	1
24	Решение задач линейного программирования в VBA	1
25	Динамическое программирование	1
26	Алгоритмическая реализация метода динамического программирования	1
27	Решение задач динамического программирования	1
28	Реализация алгоритма динамического программирования в VBA. Решение задач динамического программирования	1
29	Понятие о моделях многокритериальной оптимизации	1
Компьютерное имитационное моделирование		4
30	Принципы имитационного моделирования. Введение в математический аппарат имитационного моделирования	1
31	Введение в математический аппарат имитационного моделирования. Случайные числа и их распределение	1
32	Пример моделирования системы массового обслуживания с помощью VBA	1
33	Моделирование системы массового обслуживания с помощью VBA	1
Обобщающее повторение		1
34	Основные принципы компьютерного математического моделирования	1
Итого:		34

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 460837604057956529703830632163952415623550190566

Владелец Рогова Елена Николаевна

Действителен с 19.10.2023 по 18.10.2024