

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Университетский лицей № 1523
Предуниверситария НИЯУ МИФИ**

Утверждаю
Руководитель Университетского лицея
№1523 Предуниверситария НИЯУ МИФИ



_____ А.Б. Пастухов

_____ 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Олимпиадное программирование
10-11 класс

Разработчик программы: Любутов О.Д.

Москва

Рабочая программа среднего общего образования по дисциплине Олимпиадное программирование

Пояснительная записка

Данная программа предназначена для организации процесса подготовки к решению олимпиадных задач по информатике в 10 классах Предвуниверситария НИЯУ МИФИ.

Программа опирается на широкие фундаментальные и методические наработки российской высшей школы в области обучения начальным профессиональным навыкам в ИТ-сфере. Программа направлена на формирование у школьников начальных практических навыков в области решения задач по информатике повышенной сложности, а также навыков реализации алгоритмов решения с помощью современных языков программирования.

С учётом быстрорастущих потребностей рынка, широкого проникновения в повседневную жизнь информационных технологий, формируется значительный спрос на специалистов, которые способны решать различные цифровые задачи. Данный запрос наиболее явно сформулирован в Национальной технологической инициативе. Одной из основных задач такого типа является задача подготовки специалистов, умеющих реализовывать в виде программного кода решение проблем повышенной сложности из самых различных областей человеческой деятельности. Изучение олимпиадного программирования требует изучения информатики и математики в качестве базовых предметов, а также дополняет их изучение специфичными для себя навыками и знаниями.

Обучение олимпиадному программированию позволяет учащемуся с раннего возраста получить начальные профессиональные навыки, на практике понять, что входит в работу ИТ-специалиста и совершить осознанный выбор при поступлении в университет. Более того, какой бы выбор не был совершён в итоге учащимся, умение решать олимпиадные задачи по программированию лишь усилит его привлекательность на рынке труда в любой области.

Обучение подразумевает постоянное участие в соревнованиях и олимпиадах по программированию различного уровня.

Общая характеристика учебного предмета

Начальные профессиональные навыки являются обязательными элементами подготовки школьников, в том числе к поступлению в университет. Обучение олимпиадному программированию в средней школе направлено на достижение следующих целей:

- 1) В направлении личностного развития:
 - развитие начальных профессиональных навыков в области программирования и информационных технологий;
 - развитие логического и критического мышления, способности к умственному эксперименту;
 - развитие алгоритмической культуры и интуиции;
 - воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
 - формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
 - развитие критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
 - формирование этических принципов в области использования информационных технологий
- 2) В метапредметном направлении
 - формирование представлений о программировании, как о необходимом элементе реализации решения современных научных проблем;
 - развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования
 - формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
 - развитие навыков практического программирования в конкретных областях;
- 3) В предметном направлении
 - овладения навыками программирования на уровне достаточном для решения практических задач повышенной сложности в самых различных областях человеческой деятельности;
 - создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;

Содержание курса олимпиадного программирования в средней школе формируется на основании фундаментального математического образования,

навыков программирования, а также базы современных алгоритмов и олимпиадных задач прошлых лет. В программе оно представлено в виде совокупности содержательных разделов, конкретизирующих соответствующие блоки методов решения олимпиадных задач по информатике для изучения в средней школе.

Содержание подготовки по олимпиадному программированию включает в себя следующие разделы: сложность алгоритмов, «жадные» алгоритмы и алгоритмы полного перебора, метод декомпозиции, классические алгоритмы, метод отхода назад, метод динамического программирования, метод перебора с возвратом, эвристики.

В рамках целостной подготовки к решению олимпиадных задач по информатике через освоение указанных выше разделов решаются следующие задачи:

- формирование системного представления о современных алгоритмах и методах их реализации с помощью языка программирования;
- выработка практических навыков, достаточных для решения стандартных и нестандартных задач в самых различных областях человеческой деятельности.

Требование к результатам обучения и освоению содержания курса

Изучение олимпиадного программирования в средней школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

1) в личностном направлении:

- получить практические навыки работы в области информационных технологий и программирования;
- развить критическое мышление и работы с логическими объектами;
- получить представление о современных алгоритмах и методах их реализации с практической и теоретической точек зрения;

2) в метапредметном направлении:

- получить представление о том, как применять алгоритмы для решения задач современного информационного общества;
- сформировать умение использовать алгоритмические схемы для реализации собственных проектов;
- сформировать умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- сформировать умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- сформировать умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем

3) в предметном направлении:

- овладеть базовым понятийным аппаратом в области информационных технологий;
- овладеть соответствующим математическим аппаратом для решения задач в самых различных областях современной науки и техники;
- получить практические навыки в области программирования;
- получить опыт участия в соревнованиях и олимпиадах по информатике и программированию.

Место учебного предмета в учебном плане образовательного учреждения

Согласно учебному плану ИТ-классов Предуниверситария НИЯУ МИФИ на изучение олимпиадного программирования отводится от 1 до 2 лет в зависимости от выбора обучающегося. Количество часов на изучение представлено в таблице:

Класс	Предмет	Количество учебных часов в неделю	Общее количество учебных часов за год обучения
10	Олимпиадное программирование	2	68

Содержание основного общего образования по олимпиадному программированию

Классификация методов решения олимпиадных задач (1 час)

Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Классификация методов решения олимпиадных задач.

Сложность алгоритма (5 часов)

Экспоненциальная и полиномиальная сложность. Оценка сложности. Метод полного перебора. Жадные алгоритмы.

Метод декомпозиции (10 часов)

Понятие декомпозиции. Метод «разделяй и властвуй». Метод дихотомии. Метод деления пополам. Двоичный поиск.

Классические алгоритмы (22 часа)

Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки. Алгоритмы дискретной математики (работа с графами). Алгоритмы теории чисел.

Метод «отхода назад» (2 часа)

Разбор олимпиадных задач, решаемых в «обратном порядке».

Метод динамического программирования (14 часов)

Разбор задач, решаемых с помощью метода динамического программирования.

Метод перебора с возвратом (12 часов)

Понятие рекурсии. Рекурсивная и нерекурсивная реализация переборных алгоритмов, методом перебора с возвратом.

Эвристические алгоритмы (2 часа)

Понятие эвристического алгоритма. Разбор задач, решаемых эвристиками.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебно-методическое обеспечение

- 1) Алексеев, А. В. Олимпиады школьников по информатике / А. В. Алексеев. – Красноярск : Кн. изд-во, 1995. – 224 с.
- 2) Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2016. – 384 с.
- 3) Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона / Н. Вирт. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 272 с. – Прил. : 1 CD.
- 4) Галочкин, В. И. Алгоритмы и программы. Задачи повышенной сложности / В. И. Галочкин. – Йошкар-Ола : Марийский гос. техн. ун-т, 2012. – 208 с.
- 5) Гудман, С. Введение в разработку и анализ алгоритмов / С. Гудман, С. Хидетниemi. – М. : Мир, 1981. – 368 с.
- 6) Долинский, М. С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию: учеб. пособие / М. С. Долинский. – СПб. : Питер, 2006. – 366 с.
- 7) Кирюхин, В. М. Информатика: всероссийские олимпиады / В. М. Кирюхин. – М. : Просвещение 2008. – 220 с.
- 8) Меньшиков, Ф. Олимпиадные задачи по программированию / Ф. Меньшиков. – СПб. : Питер, 2006. – 315 с.

Технические средства обучения

- мультимедийный компьютер;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска.

Информационные средства

- соответствующие программные средства для решения практических задач;
- база материалов для самостоятельного изучения.

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Результаты обучения представлены в Требованиях к уровню подготовки и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все учащиеся, оканчивающие основную школу, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс основной школы. Эти требования структурированы по трем компонентам: «знать/понимать», «уметь», «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни». При этом последние два компонента представлены отдельно по каждому из разделов содержания.

В результат изучения курса олимпиадного программирования ученик должен
знать/понимать

- 1) Понятие сложности алгоритма
- 2) Основы работы с операционной системой и средой разработки (языком программирования)
- 3) Современные классические алгоритмы и структуры данных
- 4) Недостатки и преимущества одних структур данных перед другими
- 5) Способы создания и отладки программы

уметь

- 1) Писать эффективный программный код
- 2) Применять эффективные алгоритмы и структуры данных для решения задачи
- 3) Быстро отлаживать написанный программный код

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для

- 1) Создания программ самого широкого предназначения
- 2) Нахождения оригинальных (нетривиальных) решений поставленных задач

Формы и методы контроля

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и тестирования.

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Основными формами проверки знаний и умений учащихся по олимпиадному программированию являются практическое решение задач на время и устный опрос.

Рекомендации по оценке знаний и умений учащихся

Опираясь на эти рекомендации, учитель оценивает знания и умения учащихся с учетом их индивидуальных особенностей.

При оценке ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе. К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. К недочетам относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратно и небрежно выполненный программный код. Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

Оценка ответа проводится по пятибалльной системе, т.е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3(удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

- Ответ/решение оценивается отметкой «5», если ученик полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, а также проявил творческие способности в процессе поиска ответа.

- Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет ряд недостатков, в первую очередь связанных с отказом творчески подойти к решению задачи, если это возможно, а также в случае небрежного выполнения поставленного задания.
- Ответ оценивается отметкой «3», если он удовлетворяет оценки «4», но при этом отсутствует практическое понимание способа получения ответа. Допущены ошибки, указывающие на то, что ученик частично не понимает содержание используемой технологии.
- Ответ оценивается отметкой «2» если обучающийся не может получить ответ на поставленную задачу или не понимает полностью содержание используемой технологии.
- Ответ оценивается отметкой «1» если обучающийся не может решить задачу в принципе, допускает неэтичное поведение в процессе решения задачи.