

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»
(ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»)

РАССМОТРЕНО

Педагогическим советом

ГАНОУ ВО «Региональный центр
«Орион»»

Протокол № 5

от «15» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ГАНОУ ВО «Региональный центр
«Орион»»

Н.Н. Голева



Экспертным советом

ГАНОУ ВО «Региональный центр
«Орион»»

Протокол № 2

от «15» мая 2025 г.

**«Инженерная опора. Углубленное олимпиадное
программирование 8-11 класс»**

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: техническая

Возраст участников программы: 14 – 18 лет

Срок реализации программы: 144 часа

Уровень освоения: продвинутый

Авторы-составители:

Дмитриев Владислав Дмитриевич,
педагог дополнительного образования

г. Воронеж
2025 г.

Оглавление

| | |
|---|--|
| 1 Пояснительная записка | 3 |
| 1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы | 3 |
| 1.2 Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы .. | 5 |
| 1.3 Отличительные особенности программы | 6 |
| 1.4 Отбор обучающихся | 7 |
| 1.5 Цель и задачи программы | 7 |
| 1.6 Планируемые результаты освоения программы | 8 |
| 1.6.1 Компетенции | 9 |
| 1.7 Формы, порядок и периодичность аттестации и текущего контроля | 10 |
| 1.8 Возрастные особенности обучающихся | 12 |
| 1.9. Сроки реализации программы | 12 |
| 2 Содержание программы | 13 |
| 2.1 Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс»..... | 13 |
| 2.2 Календарно-учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс»..... | 14 |
| 2.3 Содержание разделов программы «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс»..... | 15 |
| 3 Воспитательные компоненты | Ошибка! Закладка не определена. |
| 4 Организационно педагогические условия | Ошибка! Закладка не определена. |
| 5 Список используемой литературы | Ошибка! Закладка не определена. |

1 Пояснительная записка

1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс» имеет техническую направленность, по уровню освоения – продвинутой.

Программа соответствует нормативно-правовым требованиям законодательства в сфере образования и разработана с учетом следующих документов:

- федерального уровня
 - федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями: ред. от 02.07.2021);
 - Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
 - национальный проект «Образование» утв. президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) – «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»;
 - федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ;
 - приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (от 30 ноября 2016 г. № 11)»;
 - распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
 - указ Президента РФ от 7 мая 2021 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
 - приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467»;

- приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей;
- письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-202 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- регионального уровня:
 - приказ департамента образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 14.10.2015 г. №1194 «Об утверждении модельных дополнительных общеразвивающих программ»;
 - распоряжение Правительства Воронежской области от 23 июня 2020 № 784-р «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Воронежской области на 2020-2025 годы»;
 - распоряжение Правительства Воронежской области от 29 июля 2022 г. №819-р «Об утверждении целевых показателей и плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Воронежской области»;
- уровень образовательной организации:

- Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (новая редакция), утвержденный департаментом образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 08.04.2021 г. №418).

- Изменения в Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион», утвержденные приказами министерства образования Воронежской области от 17.01.23 № 32, от 30.11.23 № 1582, от 13.03.24 № 283;

- Положение об организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (приказ директора № 305 от 08.09.2022 г).

1.2 Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы

Важной чертой одаренных участников в олимпиадной информатике является их стремление к познанию. Они с легкостью и радостью учатся, отличаются острым умом, наблюдательностью и исключительной памятью, проявляют разносторонний интерес, часто погружаясь в изучение различных задач. Они отличаются умением ясно выражать свои мысли, демонстрируют способности к практическому применению знаний, обладают исключительными навыками в решении разнообразных задач. Поэтому для развития необычных способностей участника необходимо найти подходящее применение в конкретной сфере деятельности.

Поэтому **актуальность** программы «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс» заключается в том, что она является специализированной программой по олимпиадной информатике. В рамках образовательного процесса участники будут проходить интенсивную подготовку по разделам информатики, рассматривать нестандартные решения олимпиадных и практикоориентированных задач.

Предлагаемая программа направлена на обучающихся 8-11 классов общеобразовательных организаций Воронежской области, которые проявили интерес и имеют успехи в изучении информатики, высокомотивированные участники других конкурсов и олимпиад по профилю программы., что и отражает ее **новизну**. Курс содержит интересные материалы и предполагает работу с различными источниками информации, что способствует сильному расширению кругозора.

Педагогическая целесообразность программы «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс» состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции,

повысить конкурентоспособность в научной, проектной и исследовательской деятельности и повысить личностный интерес к развитию собственной личности. На начальном этапе педагог ставит задачи перед обучающимися («Какой метод используется в данной задаче?», «Где это можно применить в жизни?»), («Как можно переформировать данную задачу?»). Заинтересованность обучающихся подкрепляется соревновательным элементом (игры, олимпиады, турниры).

Формирование и удовлетворение личностного интереса к результатам учения являются наиболее важными факторами для создания мотивации к дальнейшему изучению предмета, а также созданию положительного образовательного опыта.

1.3 Отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс» может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

Можно также выделить и следующие особенности:

1. выращивание общеучебных интеллектуальных умений, необходимых для решения олимпиадных задач: умения эффективно преодолевать трудности, владения общими подходами к решению нестандартных задач, умения работать в команде и др.;
2. мотивация и вовлечение учащихся в самостоятельную математическую деятельность на основе системно-деятельностного подхода;
3. создание творческой, эмоционально окрашенной образовательной среды, где каждый ученик имеет возможность добиться успеха.

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс» предназначена для учащихся, которые начинают активно интересоваться направлением и хотят повысить свои знания в программировании. Также для детей, желающих участвовать в олимпиадах по информатике.

Также в программе заложен принцип «учись учиться». Обучающиеся смогут системно наращивать важные для олимпиадной подготовки интеллектуальные и общеучебные умения, повышая при этом качество освоения способов решения олимпиадных задач.

1.4 Отбор обучающихся

Отбор обучающихся на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс» основан на следующих принципах:

- **Соответствие возрасту:** программа предназначена для обучающихся 8-11 классов;
- **Соответствие уровня общей и метапредметной эрудиции:** обучающиеся должны знать базовые понятия и алгоритмы из олимпиадного программирования.
- **Соответствие функциональным компетенциям:** обучающиеся должны уметь разбить задачу на последовательность шагов, анализировать условия и циклы, искать оптимальные решения, иметь понимание переменных, массивов (списков), их объявления и использования в программе, а также уверенное владеть арифметическими операциями, включая деление с остатком, возведение в степень, нахождение НОД и НОК. Обучающийся должен уметь выделить главное в условии, определить входные и выходные данные, понять ограничения, разложить сложную задачу на более простые подзадачи, решение которых в совокупности даст ответ на основную задачу.
- **Соответствие мотивации к учению:** обучающиеся должны продемонстрировать стремление к получению новых знаний и умений, а именно: рассказать о своих интересах и увлечениях и посещаемых дополнительных занятиях, любимых дисциплинах, принимать участие в образовательных лагерях и сменах, регулярно посещать ознакомительные, организационные и диагностические занятия, стремиться к участию в олимпиадах/играх/турнирах.

1.5 Цель и задачи программы

Цель программы – создать благоприятные условия для развития интеллекта, исследовательских навыков, творческих способностей и личностного роста одарённых детей общеобразовательных учреждений Воронежской области по олимпиадной информатике, а также их сопровождение в период обучения.

Для осуществления этой цели ставятся следующие **задачи:**
обучающие:

- закрепление и систематизация знаний и умений в области информатики;
- повышение результативности участия в предметных олимпиадах, конкурсах, конференциях и т.д.;
- формирование у учащихся интереса к проектной и исследовательской деятельности по профилям программы, а также взаимосвязь учебных дисциплин;
- межсессионное сопровождение учащихся для повышения уровня их подготовки.

развивающие:

- развитие алгоритмического мышления, способностей к формализации, элементов системного мышления;
- расширение интеллектуального кругозора.

воспитательные:

- формирование качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- воспитание гармонично развитой, общественно активной личности, сочетающей в себе духовное богатство, моральную чистоту и физиологическое совершенство;
- воспитание личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки, чувство такта

1.6 Планируемые результаты освоения программы

К концу обучения и воспитания по дополнительной общеразвивающей программе «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс» учащиеся приобретут комплекс взаимосвязанных знаний, представлений, умений, определённый опыт, который поможет им при дальнейшем изучении олимпиадного программирования.

личностные результаты:

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности.

метапредметные результаты:

освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике,

самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

предметные результаты:

освоенные обучающимися в ходе изучения дисциплин умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами при решении прикладных задач.

1.6.1 Компетенции

В ходе реализации программы у обучающихся появится возможность сформировать следующие компетенции:

1. Учебно-познавательные компетенции

Способность самостоятельно находить пути решения проблемных ситуаций и задач, доказывать свою точку зрения.

2. Функциональные компетенции

Развитие проблемных зон в данном виде компетенций, выявленных в ходе входного контроля, в частности умений делать аргументированные выводы и предположения, выдвигать гипотезы, анализировать содержание текста, оценивать и сопоставлять численные параметры.

3. Информационные компетенции

Поиск и верификация образовательных материалов в сети Интернет, работа с ресурсами для поиска литературы, изучение программ по информатике.

4. Общекультурные компетенции

Освоение культуры доказательства задач. Понимание необходимости взаимодействия научного сообщества с людьми, обсуждение важных открытий в данной науке.

5. Коммуникативные компетенции

Умение взаимодействовать с другими учениками очно и дистанционно, выстраивать дружеские отношения в коллективе, поддерживать ребят, находить с ними общие темы, терпимо и корректно относиться к неудачам других, способность решать ситуационные конфликты, а также способность предлагать, просить и принимать помощь.

6. Ценностно-смысловые компетенции

Осознание ценности научной истины и познания сути явлений, выявления причинно-следственных связей, укрепление понимания ценности своей жизни и здоровья, а также жизни и здоровья других людей, осознание ценности полученных знаний и ценности значимых открытий в программировании, влияющими на жизнь современных людей. Осознание смысла выбора будущей профессии и выстраивании своей образовательной траектории.

1.7 Формы, порядок и периодичность аттестации и текущего контроля

В ходе реализации программы проводится входной, промежуточный, текущий, итоговый контроль.

В ходе реализации разработанной программы планируется поэтапное повышение уровня подготовки учащихся образовательных организаций по предмету информатика.

Также планируется расширение участия школьников в творческих, научно-исследовательских и олимпиадных мероприятиях по информатике, повышение результативности их участия в муниципальном и региональном этапах Всероссийской олимпиады школьников, а также олимпиадах, включенных в Перечень Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по профилю «информатика», готовность учащихся решать прикладные задачи с использованием инновационных методов и технологий в различных предметных областях.

Входной контроль осуществляется на первом занятии и представляет собой главным образом проверку функциональных компетенций, которые соответствуют возрасту обучающихся, поскольку на момент начала обучения у обучающихся ещё не сформированы предметные знания и умения.

Цель входного контроля – выявить проблемные зоны в функциональных умениях обучающихся, оценить их возможности по работе с учебными материалами, определить время, необходимое на осмысление материала, подвижность нервной системы, степень индивидуализма в работе, уровень самооценки. Поэтому при проведении тестирования важно обратить внимание не только на правильность ответов, но и на то, как они были даны. Превысил ли обучающийся допустимое время или справился раньше? Обращался ли за подсказками к другим и помогал ли сам? Какие результаты ожидал и какие получил? Как проявлял эмоции? И так далее. Эта информация необходима для адаптации излагаемого материала с учётом

особенностей обучающихся, чтобы развить недостающие функциональные компетенции, а также для успешного формирования взаимодействующих групп.

Текущий контроль: текущий контроль проходит в рамках практических занятий и предполагает выполнение различных заданий, направленных на проверку сформированности компетенций и уровня знаний. Педагог оценивает выполнения различных заданий и тем самым делает выводы об успешности освоения программы. Выводы фиксируются в таблицу, где педагог отмечает количество и качество решенных задач. Такой вид контроля проводится практически на каждом занятии, что позволяет оперативно внести изменения в содержание занятий и подготовить индивидуальные задания для каждого обучающегося. Такой контроль позволяет каждому ребенку вовлечься в образовательный процесс и поощряет взаимодействие обучающихся друг с другом.

Промежуточный контроль: данный вид контроля предусматривается программой курса после каждого раздела с целью проверки успешности освоения пройденного материала. **Форма** проведения промежуточного контроля согласно программе курса – задания в форме конкурса. Данный задания представлены в разных форматах: задания с множественным выбором и задания с открытым вариантом ответа.

Результаты работы сдаются в автоматизированную систему на проверку.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки: осмысленность и свобода использования математических терминов, умение выявлять причинно-следственные связи, верно анализировать условие задачи.

Критерии оценки уровня практической подготовки: умение правильно и логически верно построить путь решения и доказательства какой-либо задачи.

Критерии оценки уровня развития личностных качеств: культура поведения, умение планировать и распределять время в ходе решения олимпиадных задач, соблюдение дисциплины, активное участие в групповой работе, помощь и поддержка другим обучающимся, а также умение принимать и просить помощь у других участников образовательного процесса, эмоциональное удовлетворение от совместной работы с единомышленниками, творческое отношение к выполнению практического задания.

Такой контроль подготавливает участников образовательного процесса к реальным олимпиадам и турнирам. Также на усмотрение преподавателя

промежуточный контроль может происходить в виде игры. В таком случае преподаватель может наблюдать динамику решения задач, взаимодействие в команде (группе), уважение к правилам и игры, а также честность каждого из участников игры. После проведения такого мероприятия обязательным является обсуждение произошедшего события, рефлексия.

Аттестация по итогам освоения программы: форма проведения данного вида контроля предполагает решение задания за отведённое время и защиту своего решения на аудиторию. Данный подход позволяет оценить уровень освоения программы обучающимися и уровень развитости компетенций. Выступление на аудиторию развивает многие личностные качества. После выступления нужно будет ответить на вопросы педагога и остальных обучающихся.

Этапы контроля согласуются с перечнем изучаемых тем.

1.8 Возрастные особенности обучающихся

В реализации программы участвуют смешанные возрастные группы обучающихся, что следует учитывать при реализации программы. Выделяется одна возрастная группа: 14-18 лет. В этой группе происходят изменения от наглядно-образного мышления и начальных форм словесно-логического к гипотетико-рассуждающему мышлению, в основе которого лежит высокая степень обобщённости и абстрактности. Необходимым условием формирования такого типа мышления является способность сделать объектом своей мысли саму мысль. И именно программирование дает все условия для этого.

Эти потребности могут быть удовлетворены за счёт выполнения групповых задач, а также за счёт решения реальных проблем. Также для подростков будет очень значимо показать себя и продемонстрировать свои умения на публичном мероприятии, среди сверстников и их родителей.

1.9. Сроки реализации программы

Объем программы: 144 часа.

Срок реализации образовательной программы: 1 учебный год.

2 Содержание программы

2.1 Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс»

Таблица 1 – Учебный план 8-11 класс

| № | Тема | Количество часов | | | Форма и тип контроля |
|---|--|------------------|--------|----------|-------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение в олимпиадное программирование. Сложность алгоритмов. | 8 | 4 | 4 | Тестирование (входной) |
| 2 | Базовые структуры данных и алгоритмы. | 10 | 4 | 6 | Решение задач (текущий) |
| 3 | Алгоритмы на графах I: обходы, компоненты связности, кратчайшие пути. | 10 | 4 | 6 | Решение задач (текущий) |
| 4 | Динамическое программирование: от простых задач к оптимизациям. | 18 | 8 | 10 | Решение задач (текущий) |
| 5 | Алгоритмы на строках: хеширование, префикс-функция, Z-функция. | 14 | 6 | 8 | Решение задач (текущий) |
| 6 | Теория чисел и комбинаторика в олимпиадных задачах. | 20 | 10 | 10 | Решение задач (промежуточный) |
| 7 | Алгоритмы на графах II: остовные деревья, потоки, специальные графы. | 16 | 8 | 8 | «Защита решений» (текущий) |
| 8 | Сложные структуры данных: деревья отрезков, поиск за $O(1)$. | 22 | 10 | 12 | Решение задач (текущий) |
| 9 | Методы решения задач: бинарный поиск, два указателя, жадные алгоритмы. | 22 | 10 | 12 | Решение задач (текущий) |

| | | | | | |
|---------------|--|------------|-----------|-----------|-----------------------------------|
| 10 | Итоговая аттестация. Разбор сложных комплексных задач. | 4 | 2 | 2 | «Защита решений» (итоговый) |
| Всего: | | 144 | 66 | 78 | |

2.2 Календарно-учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс»

Таблица 3 – Календарно-учебный график

| Год обучения | Дата начала Обучения | Дата окончания обучения | Всего учебных недель | Количество учебных часов | Режим занятий |
|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1 | 15.09 | 31.05 | 36 | 144 | 2 раза в неделю по 2ч. |

2.3 Содержание разделов программы «Инженерная опора. Углубленное олимпиадное программирование 8-11 класс»

Таблица 3 – Содержание программы 8-11 класс

| | Раздел | Тема раздела | Кол-во часов темы | Кол-во часов раздела |
|---|--|---|-------------------|----------------------|
| 1 | Введение в олимпиадное программирование. Сложность алгоритмов. | Основы олимпиадного программирования: форматы ввода/вывода, тестирование решений. | 2 | 8 |
| | | Понятие времени работы и памяти. Асимптотическая сложность. O-нотация. | 2 | |
| | | Практика по оценке сложности алгоритмов. Анализ эффективности. | 2 | |
| | | Решение простых задач на реализацию и асимптотику. | 2 | |
| 2 | Базовые структуры данных и алгоритмы. | Линейные структуры: массивы, стеки, очереди, деки. | 2 | 10 |
| | | Ассоциативные структуры: хеш-таблицы, множества. | 2 | |
| | | Алгоритмы сортировки: быстрая, слиянием, подсчетом. | 2 | |
| | | Бинарный поиск: классический и по ответу. | 2 | |
| | | Решение задач на комбинацию базовых структур и алгоритмов. | 2 | |
| 3 | Алгоритмы на графах I: обходы, компоненты связности, кратчайшие пути. | Битовые операции и их свойства. Маскирование. | 2 | 10 |
| | | Решение задач с использованием битовых масок. | 2 | |
| | | Оптимизация с помощью битовых операций. | 2 | |
| | | Практика задач на битовую арифметику. | 2 | |
| | | Применение в динамическом программировании. | 2 | |
| 4 | Динамическое программирование: | Представление графов: матрица смежности, списки смежности. | 2 | 18 |

| | | | | |
|---|---|---|---|-----------|
| | от простых задач к оптимизациям. | Обход графов: DFS (поиск в глубину) и BFS (поиск в ширину). | 2 | |
| | | Компоненты связности, поиск циклов. | 2 | |
| | | Кратчайшие пути в невзвешенных графах (BFS). | 2 | |
| | | Алгоритм Дейкстры для взвешенных графов. | 2 | |
| | | Алгоритм Флойда-Уоршелла. | 2 | |
| | | Топологическая сортировка. | 2 | |
| | | Решение задач на базовые алгоритмы на графах. | 2 | |
| | | Основы ДП: принцип оптимальности Беллмана. | 2 | |
| 5 | Алгоритмы на строках: хеширование, префикс-функция, Z-функция. | Одномерное и двумерное ДП. | 2 | 14 |
| | | Задачи на подотрезки и подпоследовательности. | 2 | |
| | | Оптимизации ДП: хеширование, слияние состояний. | 2 | |
| | | Решение комбинированных задач ДП. | 2 | |
| | | Практика сложных задач динамического программирования. | 2 | |
| | | Z-функция и ее применение. | 2 | |
| | | Хеширование строк: полиномиальные хеши. | 2 | |
| 6 | Теория чисел и комбинаторика в олимпиадных задачах. | Основы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. | 2 | 20 |
| | | Биномиальные коэффициенты, треугольник Паскаля. | 2 | |
| | | Теория чисел: простые числа, решето Эратосфена. | 2 | |
| | | Алгоритм Евклида, расширенный алгоритм Евклида. | 2 | |
| | | Обратные элементы по модулю. | 2 | |
| | | Китайская теорема об остатках. | 2 | |
| | | Комбинаторные задачи с использованием модульной арифметики. | 2 | |

| | | | | |
|---|--|--|---|-----------|
| | | Генерация комбинаторных объектов. | 2 | |
| | | Решение олимпиадных задач на комбинаторику и теорию чисел. | 2 | |
| | | Оптимизация комбинаторных вычислений. | 2 | |
| 7 | Алгоритмы на графах II: остовные деревья, потоки, специальные графы. | Минимальное остовное дерево: алгоритмы Прима и Крускала. | 2 | 16 |
| | | Нахождение компонент сильной связности. | 2 | |
| | | Эйлеров путь и цикл. | 2 | |
| | | Потоки в сетях: алгоритм Форда-Фалкерсона. | 2 | |
| | | Паросочетания в двудольных графах. | 2 | |
| | | Кратчайшие пути в особых случаях. | 2 | |
| | | Применение графовых алгоритмов в реальных задачах. | 2 | |
| | | Оптимизация графовых алгоритмов. | 2 | |
| 8 | Сложные структуры данных: деревья отрезков, поиск за $O(1)$. | Дерево отрезков: построение, запросы, обновления. | 2 | 22 |
| | | Дерево Фенвика. | 2 | |
| | | Дерево поиска: AVL, декартово дерево. | 2 | |
| | | Очередь с приоритетом: бинарная куча. | 2 | |
| | | Метод двух указателей. | 2 | |
| | | Жадные алгоритмы: теория и практика. | 2 | |
| | | Решение задач на сложные структуры данных. | 2 | |
| | | Оптимизация с помощью специализированных структур. | 2 | |
| | | Комбинация нескольких структур в одной задаче. | 2 | |
| | | Решение задач чемпионатов. | 2 | |
| | | Оптимизация решений олимпиадных задач | 2 | |
| 9 | Методы решения задач: бинарный поиск, два указателя, жадные | Основные понятия и классификация методов решения задач | 2 | 22 |
| | | Бинарный поиск: классический, по ответу, вещественный бинарный поиск | 2 | |

| | | | | |
|----|---|--|---|------------|
| | алгоритмы. | Метод двух указателей: различные конфигурации (сходящиеся, параллельные) | 2 | |
| | | Жадные алгоритмы: теория жадных алгоритмов, доказательство корректности | 2 | |
| | | Метод сканирующей прямой | 2 | |
| | | Техника "разделяй и властвуй" | 2 | |
| | | Типовые олимпиадные задачи на комбинацию методов. | 2 | |
| | | Комбинация методов I: бинарный поиск + два указателя. | 2 | |
| | | Комбинация методов II: жадные алгоритмы + сортировка. | 2 | |
| | | Практикум и диагностика. | 2 | |
| | | Анализ эффективности решений. | 2 | |
| 10 | Итоговая аттестация. Разбор сложных комплексных задач. | Написание итогового теста (Решение комплексных олимпиадных задач.). | 2 | 4 |
| | Подведение итогов | Разбор результатов, анализ ошибок. | 2 | |
| | Итого: | | | 144 |