

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»)

РЕКОМЕНДОВАНА  
Экспертным советом  
ГАНОУ ВО «Региональный центр  
«Орион»»  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от «22» мая 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ГАНОУ ВО «Региональный центр  
«Орион»»

Н.Н. Голева



**«Теоретические основы физической и аналитической  
олимпиадной химии 10-11 класс»**

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: естественнонаучная  
Возраст участников программы: 14 – 18 лет  
Срок реализации программы: 72 часа  
Уровень освоения: продвинутый

Автор-составитель:  
Гладышкина Анна Валерьевна,  
педагог дополнительного образования

г. Воронеж  
2024 г.

## Оглавление

Раздел 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.....	5
1.4. Отбор обучающихся.....	5
1.5. Цель и задачи программы.....	6
1.7. Формы, порядок аттестации и текущего контроля.....	9
1.8. Возрастные особенности обучающихся.....	10
1.9. Сроки реализации программы.....	10
Раздел 2. Содержание программы.....	10
2.3 Содержание учебных разделов.....	11
Раздел 3. Воспитательные компоненты.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Раздел 4. Организационно-педагогические условия.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Раздел 5. Список используемой литературы.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Список литературы для педагога:.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Список литературы для обучающегося.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Информационные ресурсы сети Интернет.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Приложение: 1. Пример контрольно-измерительного материала для входного тестирования.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Приложение 2. Пример контрольно-измерительного материала для промежуточного контроля в форме решения задач повышенной сложности.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## **Раздел 1. Пояснительная записка**

### **1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Теоретические основы физической и аналитической олимпиадной химии 10-11 класс» предназначена для учащихся, которым необходима углубленная подготовка к различным турам всероссийской олимпиады по химии и олимпиад из списка Российского совета олимпиад школьников по химии. Основные разделы программы включают: равновесия в растворах, современные представления о кислотах и основаниях; протолитическая теория кислот и оснований; расчеты рН в растворах; буферные растворы и их свойства; химическое равновесие в гетерогенных системах; титриметрические методы анализа; хроматография; основы химической термодинамики; основные понятия. 1-ый и 2-ой законы термодинамики; термохимия; коллигативные свойства растворов; химическая кинетика; методы определения порядка реакции и др.

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 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 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**

**Актуальность** дополнительной общеразвивающей программы «Теоретические основы физической и аналитической олимпиадной химии 10-11 класс» состоит в том, что она позволяет учащимся отработать практические навыки в области решения задач как теоретического характера, так и практического. В современных условиях формирования образовательного процесса приоритет в углубленном изучении дисциплин естественнонаучного цикла отдается системе дополнительного образования детей.

**Новизна:** в данной программе акцент впервые смещен на получение учащимися знаний, подкреплённых практическими работами. Также акцент смещен на промышленные и производственные системы.

Программа может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

**Педагогическая целесообразность** программы «Теоретические основы физической и аналитической олимпиадной химии 10-11 класс» реализуется за счёт формирования повышенной ответственности к результатам обучения. Учащимся прививается ответственное отношение к своему обучению, а также формируется убеждение, что результаты обучения напрямую зависят от участия обучающегося. Эта цель достигается за счёт построения образовательной среды и систематических упражнений, направленных на закрепление изученного.

Среди особенностей программы можно выделить такие как: создание полноценной образовательной среды для получения новых знаний, глубокое и детальное рассмотрение материала.

## **1.3. Отличительные особенности программы**

**Особенности программы:** дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Теоретические основы физической и аналитической олимпиадной химии 10-11 класс» реализовывается как с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/> так и в очном формате.

## **1.4. Отбор обучающихся**

Отбор обучающихся на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Теоретические основы физической и аналитической олимпиадной химии 10-11 класс» основан на следующих принципах:

- **Соответствие возрасту:** программа предназначена для обучающихся 10-11 классов, а также более младших классов, если они обладают соответствующими компетенциями и знаниями;

- **Соответствие уровня общей и метапредметной эрудиции:** обучающиеся должны знать основы общей химии, основы строения вещества, основы решения задач по химии повышенной сложности

- **Соответствие функциональным компетенциям:** обучающиеся должны уметь выполнять математические операции (сложение, вычитание, деление, умножение, работа с графиками, производными и интегралами, логарифмами), внимательно читать текст и извлекать из него необходимую информацию, проверять ее на соответствие утверждениям, строить логические рассуждения, анализировать информацию и делать выводы;

- **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.

## 1.5. Цель и задачи программы

**Цель** данной программы – это организация условий для формирования системы углублённых знаний по аналитической и физической химии, а также специфических навыков и подходов к решению нестандартных задач, мотивации к участию в конкурсных состязаниях по химии.

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

**обучающие:**

- повторение и расширение материала, изучаемого ранее;
- формирование базового уровня знаний по органической химии;
- формирование обширного представления о промышленных процессах;

**развивающие:**

- развитие эрудиции в сфере естественных наук, а также истории науки;
- укрепление межпредметных связей химии с естественными науками – физикой, математикой, медициной;
- информирование о современных направлениях развития науки и техники;
- формирование у учащихся умений формулировать научные гипотезы и аргументировано их проверять;
- объяснение природы явлений, с которыми учащиеся сталкиваются в повседневной жизни;

**воспитательные:**

- формирование у учащихся критического мышления;
- создание позитивного опыта в изучении химии;
- укрепление уверенности в себе и своих способностях;
- формирование и укрепление у учащихся бережного отношения к природе.

## 1.6 Планируемые результаты «Теоретические основы физической и аналитической олимпиадной химии 10-11 класс»

К концу освоения программы обучающиеся овладеют следующими результатами:

### *Личностные результаты:*

- формирование устойчивого интереса к изучению естественнонаучных дисциплин таких как химия, физика, математика;
- укрепление положительного опыта решения задач и изучения предмета, а также участия в конкурсных испытаниях по химии;
- активизация творческого мышления и подхода к решению задач;
- удовлетворение личностных потребностей в познании мира;
- развитие навыков взаимодействия с членами группы, групповой работы;
- формирование негативного отношения к употреблению алкоголя, наркотиков и ПАВ, а также к другим видам деструктивного поведения;

### *Метапредметные результаты:*

- уметь проводить математические расчёты;
- развить умения формулировать заключения, построенные на логических рассуждениях;
- развить критическое мышление;
- знать правила безопасной работы с общелабораторным оборудованием;
- усвоить базовые представления о фармакологии, фармакогнозии; действующие вещества лекарственных препаратов;
- Усвоить принципы промышленной переработки углеводородного сырья, синтеза полимеров и их вторичной переработки;
- понимать важность физико-химических явлений в живой природе и в функционировании живых систем;
- знать сведения о природных ресурсах и полезных ископаемых и способах их добычи, как на территории России, так и на территории Воронежской области

### *Предметные результаты:*

#### В сфере физической химии:

- Решение олимпиадных задач по теме 1, 2 закон термодинамики
- Решение олимпиадных задач по теме коллигативные свойства растворов
- Решение олимпиадных задач на закон Гесса
- Решение олимпиадных задач по теме скорость химических реакции

#### В сфере аналитической химии:

- Решение олимпиадных задач по теме равновесия в растворах и гетерогенных системах



- Решение олимпиадных задач по теме современные представления о кислотах и основаниях; протолитическая теория кислот и оснований
- Решение олимпиадных задач по теме расчеты рН в растворах; буферные растворы и их свойства
- Решение олимпиадных задач по теме титриметрические методы анализа; хроматография.

### **Компетенции**

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

#### ***Учебно-познавательные компетенции***

Способность самостоятельно находить пути решения проблемных ситуаций и задач, принимать решения при выполнении экспериментов, умение брать на себя ответственность за проведение лично-значимых демонстрационных экспериментов.

#### ***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.

#### ***Информационные компетенции***

Поиск и верификация образовательных материалов в сети Интернет, работа с ресурсами для поиска литературы (E-library.ru, «Киберленинка», Google Академия, ChemPort и другие).

#### ***Общекультурные компетенции***

Освоение культуры проведения научного эксперимента, осознание важности влияния открытий в химии и химической технологии на жизнь человека: улучшения качества жизни, уменьшение социального неравенства, изменение традиций. Понимание необходимости взаимодействия научного сообщества с людьми, обсуждения влияния новых открытий на жизнь человека, открытий и изобретений, влияющих на жизнь каждого человека.

#### ***Коммуникативные компетенции***

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

#### ***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 химии, влияющими на жизнь современных людей. Осознание смысла выбора будущей профессии и выстраивании своей образовательной траектории.



### 1.7. Формы, порядок аттестации и текущего контроля

**Текущий контроль:** текущий контроль проходит в рамках практических занятий и предполагает выполнение различных заданий, направленных на проверку сформированности компетенций и уровня знаний. Педагог оценивает выполнений различных заданий и тем самым делает выводы об успешности освоения программы. Такой вид контроля проводится практически на каждом занятии, что позволяет оперативно внести изменения в содержание занятий и подготовить индивидуальные задания для каждого обучающегося.

**Промежуточная аттестация:** 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 задач повышенной сложности.

**Аттестация по итогам освоения программы: форма** проведения данного вида контроля предполагает написание итоговой работы. Задания предполагают различные форматы. Задания построены по принципу усложнения: от самого просто до сложных, творческих, письменных заданий. Данный подход позволяет оценить уровень освоения программы обучающимися и уровень развитости компетенций.

*Критерии оценки уровня теоретической подготовки:* осмысленность и свобода использования химических терминов и знаний на практике решения задач повышенной сложности.

*Критерии оценки уровня практической подготовки:* качество выполнения практического задания;

*Критерии оценки уровня развития личностных качеств:* культура поведения, творческое отношение к выполнению практического задания.

*Итоговая оценка уровня усвоения программы осуществляется на основании следующих результатов:*

Уровни	контрольные тесты, работы
Низкий	Отсутствие работы, отказ от работы , выполнение 0-40% от полученных заданий
Средний	Решение 40% -70% от полученных заданий
Высокий	Решение более 70% от полученных заданий

Критерием эффективности реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является повышение интереса к химии, а также участие во множественных олимпиадах, турнирах и иных видах интеллектуальной деятельности.

### 1.8. Возрастные особенности обучающихся

Подростковая группа 14-18 лет характеризуется высокой приверженностью к группе и потребности к личностному самоопределению. 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:** 72 часа.

**Срок реализации образовательной программы:** 1 год.

## Раздел 2. Содержание программы

### 2.1 Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Теоретические основы физической и аналитической олимпиадной химии 10-11 класс»

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Физическая химия</b>					
1.	Техника безопасности. Правила поведения в лаборатории	2	2	-	Входной контроль
2.	1, 2 закон термодинамики	8	4	4	Обсуждение
3.	закон Гесса	8	4	4	Обсуждение
4.	коллигативные свойства растворов	8	4	4	Обсуждение
5.	скорость химических реакции	8	4	4	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>					
1.	равновесия в растворах и гетерогенных системах	8	4	4	Промежуточная аттестация

2.	современные представления о кислотах и основаниях протолитическая теория кислот и оснований	8	4	4	Обсуждение
3.	расчеты pH в растворах; буферные растворы и их свойства	8	4	4	Промежуточная аттестация
4.	титриметрические методы анализа; хроматография.	12	6	6	Обсуждение
5.	Итоговая выходная олимпиада	2	-	2	Итоговая аттестация
	Всего	72	36	36	

**2.2 Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Теоретические основы физической и аналитической олимпиадной химии 10-11 класс»**

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	15.09	31.05	36	72	1 раза в неделю по 2 часа

**2.3 Содержание учебных разделов**

**Раздел 1. Физическая химия**

**1. Техника безопасности. Правила поведения в лаборатории**

**1.1. Теория (2 часа) Техника безопасности и правила поведения в лаборатории.**

**2. 1,2 закон термодинамики (8 часов)**

**2.1 Теория (4 часа)** Теоретические основы 1, 2 закона термодинамики

**2.2 Практика (4 часа).** Решение задач.

**3. Закон Гесса (8 часов)**

**3.1 Теория (4 ч).** Теоретические основы закона Гесса

**3.2 Практика (4 ч).** Решение задач.

**4. Коллигативные свойства растворов (8 часов)**

**4.1 Теория (4 ч).** Теоретические основы коллигативных свойств растворов

**4.2 Практика (4 ч).** Решение задач.

**5. Скорость химических реакций (8 часов)**

**5.1 Теория (4 ч).** Теоретические основы скорости химических реакций

**5.2 Практика (4 ч).** Решение задач.

## **Раздел 2. Аналитическая химия**

### **1. Равновесия в растворах и гетерогенных системах ( 8 часов)**

**1.1 Теория (4 часа)** Теоретические основы равновесия в растворах и гетерогенных системах

**1.2 Практика (4 часа).** Решение задач.

**2. Современные представления о кислотах и основаниях протолитическая теория кислот и оснований (8 часов)**

**2.1 Теория (4 ч).** Теоретические основы закона современных представлений о кислотах и основаниях протолитическая теория кислот и оснований

**2.2 Практика (4 ч).** Решение задач.

**3. Расчеты pH в растворах; буферные растворы и их свойства (8 часов)**

**3.1 Теория (4 ч).** Теоретические основы расчеты pH в растворах; буферные растворы и их свойства

**3.2 Практика (4 ч).** Решение задач.

**4. Титриметрические методы анализа; хроматография (8 часов)**

**4.1 Теория (4 ч).** Теоретические основы титриметрические методы анализа; хроматография.

**4.2 Практика (4 ч).** Решение задач.

**5. Итоговая выходная олимпиада (2 ч)**

**5.1 Теория (2 часа)** Решение итоговой олимпиады.