



Российская Федерация  
Министерство образования Тульской области  
Государственное образовательное учреждение Тульской области  
«Яснополянский образовательный комплекс им. Л. Н. Толстого»

**ПРИНЯТО**

Решением педагогического совета  
Председатель

\_\_\_\_\_ Д.В. Киселев  
Протокол №1 от 30.08.2023

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГОУ ТО  
«Яснополянский комплекс»

\_\_\_\_\_ Д.В. Киселев  
Приказ от 30.08.2023 № 44 – ОД

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

### «Олимпиадный центр - Химия»

среднее общее образование  
(10 «Б» - 11 «Б» классы, возраст детей 16-17 лет)

Составитель:  
учитель химии  
*А.В. Тимохина*

Ясная Поляна  
2023 г.

## Пояснительная записка

Актуальность программы обусловлена тем, что в общеобразовательных школах всегда выявлялись обучающиеся с творческими и креативными способностями. Для того, чтобы поддерживать нестандартные качества необходимо вводить инновационные технологии обучения, развивать дополнительное образование, где каждый ученик сможет себя проявить. Так дисциплина «Химия» один из предметов, который относится к важным, так как требуется в высшей школе медицинского и технологического направлений, а для того, чтобы повысить шанс поступления обучающихся на данные специальности, то целесообразно участвовать в соответствующих конкурсах, олимпиадах, конференциях, семинарах и т.д. Поэтому нашей целью стало разработать программу дополнительного образования «Олимпиадный центр – химия».

Рабочая программа дополнительного образования «Олимпиадный центр - химия» разработана для 10-11 классов.

Программа дополнительного образования «Олимпиадный центр - химия», ориентирована на учащихся возрастом 16-17 лет, проявляющих интерес к изучению химии. Данный курс рассчитан на 36 часов, который посещать будут 15 обучающихся и направлен на формирование навыков решения заданий различного уровня сложности для подготовки к Всероссийской олимпиаде по химии и олимпиад различного уровня, входящих в перечень Минобрнауки России. Задания в данном курсе сгруппированы по типам. Предполагаемые задания охватывают все основные разделы, которые предусмотрены программой курса для подготовки к олимпиаде по химии. В каждом разделе приводятся необходимые теоретические сведения и рассматриваются различные способы задач: способы с использованием физических величин, способы составления пропорций и алгебраических уравнений и др.

**Цели программы** изучения предмета отражают современные приоритеты в системе основного среднего образования: направленность обучения на развитие и саморазвитие личности, формирование её интеллекта и общей культуры.

**Задачи программы** на состоят в следующем:

- формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни;
- формирование системы химических знаний как компонента естественно-научной картины мира, как основы для понимания химической стороны явлений окружающего мира; освоение языка науки;

- приобщение учащихся к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, к научным методам познания, формирование мотивации и развитие способностей к изучению химии;
- формирование общей функциональной и естественно-научной грамотности, в том числе умений объяснять и оценивать явления окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении химии, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой деятельности;
- развитие у обучающихся интереса к изучению химии и сферам деятельности, связанным с химией, мотивация к осознанному выбору соответствующего профиля и направленности дальнейшего обучения;
- осознание ценности химических знаний в жизни человека; повышение уровня экологической культуры, неприятие действий, приносящих вред окружающей среде и здоровью людей;
- приобретение обучающимися опыта самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), необходимых для различных видов деятельности.

### **Планируемые результаты**

Изучение курса направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

##### **Учащиеся должны знать/понимать:**

- положение металлов и неметаллов в периодической системе Д. И. Менделеева;
- общие физические и химические свойства металлов и основные способы их получения; основные свойства и применения важнейших соединений щелочных и щелочноземельных металлов, алюминия;
- общие физические и химические свойства неметаллов основные свойства и применение важнейших соединений неметаллов
  - качественные реакции на важнейшие катионы и анионы;
  - причины многообразия углеродных соединений (изомерию); виды связей (ординарную, двойную, тройную); важнейшие функциональные группы органических веществ, номенклатуру основных представителей групп органических веществ;
- строение, свойства и практическое значение метана, этилена, ацетилен, одноатомных и многоатомных спиртов, уксусного альдегида и уксусной кислоты;

– строение, свойства и практическое значение сложных эфиров, жиров, аминокислот, белков и углеводов; реакции этерификации, полимеризации и поликонденсации.

### **Учащиеся должны уметь/владеть**

– давать определения и применять следующие понятия: сплавы, коррозия металлов, переходные элементы, амфотерность;

– характеризовать свойства классов химических элементов, групп химических элементов (щелочных и щелочноземельных металлов, галогенов) и важнейших химических элементов (алюминия, железа, серы, азота, фосфора, углерода, кремния) в свете изученных теорий;

– распознавать важнейшие катионы и анионы;

– разяснять на примерах причины многообразия органических веществ, материальное единство и взаимосвязь органических веществ, причинно-следственную зависимость между составом, строением, свойствами и практическим использованием веществ;

– составлять уравнения химических реакций, подтверждающих свойства изученных органических веществ, их генетическую связь;

– распознавать важнейшие органические вещества.

– обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;

– распознавать опытным путем: кислород, водород, углекислый газ, аммиак; растворы кислот и щелочей, хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы;

– решать расчетные задачи с использованием изученных понятий.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### ***Регулятивные УУД:***

Самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности.

Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных средств и искать самостоятельно средства достижения цели.

Работая по предложенному и (или) самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными средствами и дополнительные: справочная литература, компьютер.

Работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства.

Самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха.

Уметь оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.

Давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

#### ***Познавательные УУД:***

Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать изученные понятия.

Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

Представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем, графиков.

Преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации.

Самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать правила информационной безопасности.

Уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче программно-аппаратные средства и сервисы.

#### ***Коммуникативные УУД:***

Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.

В дискуссии уметь выдвинуть контраргументы, перефразировать свою мысль. Учиться критично, относиться к своему мнению, уметь признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

Уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

- безопасного обращения с веществами и материалами;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- критической оценки информации о веществах, используемых в быту;
- приготовления растворов заданной концентрации.

#### **Патриотического воспитания:**

проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию; понимание значения химической науки и технологии в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;

#### **Гражданского воспитания:**

представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, проявление коммуникативной культуры в разнообразной совместной деятельности; стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной и внеучебной деятельности; готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

**Формирования ценности научного познания:**

мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира; осознание ценности научного познания для развития каждого человека и производительных сил общества в целом, роли и места науки в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой; познавательная мотивация и интерес к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской деятельности, к осознанному выбору направления и уровня дальнейшего обучения;

**Воспитания культуры здоровья:**

осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни; осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях;

**Трудового воспитания:**

формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе; развитие интереса к профессиям, связанным с химией, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

**Экологического воспитания:**

осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования; повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред;

готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

## Содержание курса

### Модуль 1. Неорганическая химия

**Урок 1.** На первом вводном занятии происходит знакомство с оборудованием и химической посудой, реактивами. **Задача учителя** продемонстрировать обучающимся перечень химических веществ, систематизировать знания обучающихся об основных классах веществ (оксиды, кислоты, основания, соли);

**Урок 2.** Повторение теоретического материала по *свойствам и синтезу неорганических соединений*, решение практических задач.

**Урок 3.** Изучение темы «*Номенклатура веществ*», составление веществ по названию вещества, групповая работа с карточками, решение заданий индивидуально.

**Урок 4.** Объяснение теоретического материала по теме «*Периодический закон и периодическая система (основные закономерности в изменении свойств элементов и их соединений)*»; *кристаллические структуры*», тренинг по данной теме, построение графических конфигураций атомов.

**Уроки 5-6.** Изучение теоретических и практических основ по блоку **Химия неметаллов**. *Общая характеристика p-элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение устойчивости соединений в высшей степени окисления по группам. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по периодам и группам.*

*Гидриды элементов VA группы. Получение и свойства аммиака. Аминокомплексы. Строение молекул. Реакции присоединения, окислительно-восстановительные. Азотистоводородная кислота и ее соли. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Строение молекул. Отношение к воде, щелочам. Окислительно-восстановительные свойства. Оксиды фосфора и кислородсодержащие кислоты фосфора. Особенности строения молекул. Принципы получения. Основность кислородсодержащих кислот фосфора и их окислительно-восстановительные свойства.*

*Простые вещества элементов VIA группы. Химическая связь в молекулах кислорода и озона. Полиморфные модификации серы. Химические свойства простых веществ. Окислительно-восстановительные свойства. Водородные соединения кислорода и серы. Пероксид водорода, пероксиды, надпероксиды,*

пероксокислоты. Их получение, свойства и применение. Водородные соединения серы  $H_2Sn$ . Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Полисульфиды. Оксиды серы. Отношение оксидов к воде, кислотам, щелочам. Окислительно-восстановительные свойства. Сернистая и серная кислоты. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Тиосерная кислота: состав и свойства. Строение и восстановительные свойства тиосульфат-иона.

Общая характеристика галогенов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Физические и химические свойства простых веществ. Порядок взаимного вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Диспропорционирование галогенов в нейтральных и щелочных средах. Изменение в ряду галогенводородов прочности химической связи, термической устойчивости, кислотных и восстановительных свойств. Общие принципы получения галогенводородов. Особенности плавиковой кислоты, гидрофториды. Оксиды хлора (I, IV, VII), брома(I), йода(V). Кислородсодержащие кислоты хлора, брома, йода. Строение молекул. Сравнительная устойчивость. Окислительные и кислотные свойства. Общие принципы получения. Соли кислородсодержащих кислот галогенов. Окислительные свойства. Сравнительная устойчивость солей и кислот. Применение гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов.

Обобщение и совершенствование знаний и умений по данному блоку, решение кейсов, проблемных заданий, ситуационных задач из олимпиадных сборников.

**Уроки 7-8.** Изучение теоретических и практических основ по блоку **Химия металлов**. Общая характеристика *d*-элементов. Строение атомов. Степени окисления атомов. Изменение по подгруппе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Сходство химических свойств элементов по периодам и группам. Особенности изменения свойств *d*-элементов по подгруппам в сравнении с *p*-элементами. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов *d*-элементов в разных степенях окисления их атомов.

Общая характеристика элементов подгруппы ванадия. Строение атомов. Валентности и степени окисления атомов. Физические и химические свойства простых веществ и изменение по группе химической активности. Отношение металлов к кислороду, воде, кислотам. Оксиды и гидроксиды ванадия в разных состояниях окисления. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений ванадия (II, III, IV, V).

Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Строение атомов. Валентности и степени окисления атомов. Физические и химические

свойства простых веществ. Оксиды и гидроксиды хрома (II, III, VI). Их сравнительная устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Окислительно-восстановительные свойства солей хрома (II, III, VI). Двойные соли и комплексные соединения хрома (III). Окислительные свойства хроматов и дихроматов.

Общая характеристика элементов подгруппы марганца. Валентность и степени окисления марганца в его соединениях. Физические и химические свойства марганца. Соединения марганца (II). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения. Свойства. Соединения марганца (IV). Оксид марганца (IV): строение и окислительно-восстановительные свойства. Соединения марганца (VI, VII). Марганцовистая и марганцовая кислоты, манганаты и перманганаты. Окислительно-восстановительные свойства, получение. Влияние кислотности среды на окислительные свойства перманганатов в растворах.

Общая характеристика элементов триады железа. Валентность и степени окисления. Физические и химические свойства простых веществ. Оксиды и гидроксиды железа, кобальта, никеля (II, III). Смешанные оксиды. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Соли железа, кобальта, никеля (II, III). Кристаллогидраты. Двойные соли. Соль Мора. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля (II, III). Ферраты (VI). Получение и окислительные свойства.

Физические и химические свойства металлических меди, серебра и золота. Соли меди, серебра, золота(I). Окислительно-восстановительные свойства. Диспропорционирование. Галогенидные, тиосульфатные, цианидные комплексные соединения серебра(I). Соединения меди и серебра (II). Оксиды, гидроксиды. Комплексные соединения меди (II). Соединения меди и золота (III): получение и свойства. Физические и химические свойства простых веществ элементов подгруппы цинка. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Амальгамы. Получение, химические свойства металлических цинка, кадмия и ртути. Оксиды, гидроксиды и соли металлов подгруппы цинка.

Обобщение и совершенствование знаний и умений по данному блоку, решение кейсов, проблемных заданий, ситуационных задач из олимпиадных сборников.

**Уроки 9-11.** Практическое обобщение и совершенствование знаний и умений по данному модулю.

**Качественные задачи:**

- получение (синтез) новых неорганических соединений;

- алгоритмы решения задач, включающих «цепочку» превращений неорганических веществ;

- предсказание свойств неорганических веществ, возможности протекания химических реакций, описание, объяснение тех или иных явлений.

***Расчетные задачи:***

- расчеты состава смеси (массовый, объемный и мольный проценты);

- выведение химической формулы вещества.

***Количественный анализ:***

- взвешивание, измерение объема, плотности, температуры.

- приготовление растворов, фильтрование, разделение смесей, собирание газов, высушивание.

- титрование, работа с мерной пипеткой, бюреткой, использование индикаторов.

## **Модуль 2. Органическая химия**

**Уроки 12-15.** Повторение теоретического материала по теме «*Основные классы органических соединений (алканы, циклоалканы, алкены, алкины, арены и гетероциклы, галогенпроизводные, спирты и фенолы, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные – сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды, амиды, нитрилы, азотистые основания; аминокислоты и пептиды, белки, жирные кислоты и жиры, ферменты, углеводы.)*», решение олимпиадных заданий по тематике;

**Уроки 16-17.** Решение практико-ориентированных и олимпиадных заданий по теме «*Номенклатура; изомерия; свойства и синтез органических соединений*».

**Урок 18.** Практическое обобщение и совершенствование знаний и умений по данному модулю.

***Качественные задачи:***

- получение (синтез) новых органических соединений;

- предсказание свойств органических веществ, возможности протекания химических реакций, описание, объяснение тех или иных явлений.

## **Модуль 3. Физическая химия**

**Уроки 19-24.** Повторение теоретического материала по модулям:

<b><i>Электрoхимия.</i></b>	<b><i>Окислительно-восстановительные</i></b>	<b><i>реакции.</i></b>
<b><i>Стандартный</i></b>	<b><i>окислитель-но-восстановительный</i></b>	<b><i>потенциал.</i></b>

*Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз. Электролиз расплавов солей, оксидов и щелочей. Алгоритмы решения задач по электрохимии.*

***Химическая кинетика.** Определение скорости химической реакции. Средняя и истинная скорость. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Вант-Гоффа, температурный коэффициент Вант-Гоффа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Алгоритмы решения задач по химической кинетике.*

***Свойства растворов.** Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Пересчет одного вида концентрации раствора в другую. Растворимость. Кристаллизация из раствора солей. Приготовление растворов. Правило смешения растворов. Реакции в растворах.*

*Смеси веществ. Расчет количественного состава смесей. Особенности решения задач на газовые смеси.*

**Уроки 25-28.** Обобщение и систематизация знаний и умений по модулям, решение практико-ориентированных и олимпиадных задач по следующим блокам:

***Качественные задачи:***

- объяснение экспериментальных фактов (например, спектров);
- разделение смесей веществ.

***Расчетные задачи:***

- расчеты по химическим уравнениям (стехиометрические соотношения);
- расчеты с использованием газовых законов (закон Авогадро, уравнение Клапейрона-Менделеева);
- расчеты состава раствора (способы выражения концентрации, приготовление растворов заданной концентрации);
- расчеты с использованием законов химической термодинамики (закон сохранения энергии, закон Гесса);
- расчеты с использованием законов химической кинетики (закон действия масс, уравнение Аррениуса).

**Модуль 4. Аналитическая химия**

**Уроки 29-32.** Изучение теоретических и практических основ по следующим блокам:

**Основы качественного анализа.** Способы проведения качественного анализа. Дробный и систематический качественный анализ неорганических ионов. Качественные реакции неорганических катионов и анионов.

**Основы количественного анализа.** Методы количественного анализа. Основы титриметрического анализа. Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет pH растворов кислот и оснований. Гидролиз солей. Методы определения pH растворов. Кислотно-основное титрование. Алгоритмы решения задач по количественному анализу.

**Уроки 33-34.** Обобщение и систематизация знаний и умений по модулям, решение практико-ориентированных и олимпиадных задач по следующим блокам:

**Качественные задачи:**

- распознавание ионов и веществ.

Алгоритмы решения задач по качественному анализу неорганических веществ.

### Тематическое планирование

№ п/п	Содержание образования	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Неорганическая химия (11 часов)</b>		
1	Основные классы (оксиды, кислоты, основания, соли).	1
2	Свойства и синтез неорганических соединений. Номенклатура.	1
3	Периодический закон и периодическая система (основные закономерности в изменении свойств элементов и их соединений). Кристаллические структуры.	1
4-5	Химия неметаллов.	2
6-7	Химия металлов.	2
8	Качественные задачи.	1
9-10	Расчетные задачи.	2
11	Количественный анализ.	1
<b>Модуль 2. Органическая химия (7 часов)</b>		

12 -15	Основные классы органических соединений.	4
16 -17	Номенклатура; изомерия; свойства и синтез органических соединений.	2
18	Качественные задачи.	1
<b>Модуль 3. Физическая химия (10 часов)</b>		
19 -20	Электрохимия.	2
21 -22	Химическая кинетика.	2
23 -24	Свойства растворов.	2
25	Качественные задачи.	1
26 -28	Расчетные задачи.	3
<b>Модуль 4. Аналитическая химия (8 часов)</b>		
29 -30	Основы качественного анализа.	2
31 -32	Основы количественного анализа.	2
33 -34	Качественные задачи.	2
35 -36	Резерв	2

### Материально – техническое обеспечение

#### УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Печатные таблицы по учебным темам курса.
2. Модели кристаллических решеток; шаростержневые и объемные модели молекул.
3. Коллекции неорганических веществ.

#### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

- Комплект «Микролаборатория для химического эксперимента» с набором соответствующих реактивов.
2. Набор реактивов и оборудования для выполнения практических работ по химии.

#### Литература

1. Программа вступительных испытаний по химии. Химия-2022: Вступительные экзамены в МГУ. Под общей ред. проф. Н.Е.Кузьменко и проф. В.И.Геренина. М.: МГУ, 2019.
2. Артемов А.В. Школьные олимпиады. Химия. 8-11 классы – М.: Айрис-пресс, 2012.
3. Врублевский А.И. Задачи по химии с примерами решений для школьников и абитуриентов – Мн.: ООО «Юнипресс», 2011.
4. Кузнецова Н.Е. Задачник по химии, 8-11 классы/ Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н. - 2012.
5. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. М., Новая волна, 2002.
6. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 2003.
7. Шрайдер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. В 2-х т. М.: Мир, 2004.
8. Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. М.: МЦНМО, 2007.
9. Эткинс П. Физическая химия. М.: Мир, 2006.
10. Травень В.Ф. Органическая химия: Учебник для вузов. В 2-х т. М.: ИКЦ «Академия», 2004.
11. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М.: МАИК «Наука / Интерпериодика», 2002.
12. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Мир, 2001.
13. Задачи всероссийских олимпиад по химии. Под ред. В.В. Лунина. / М.: Издательство "Экзамен", 2004 - 480 с.
14. Чуранов С.С. Химические олимпиады в школе: Пособие для учителей/ М., Просвещение, 1982, 191 с.

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЦОР). URL: <http://school-collection.edu.ru/> Виртуальная образовательная лаборатория. URL: <http://www.virtulab.net/>

Дети и наука: системное образование. URL: <https://childrenscience.ru/>

Skysmart: класс (Химия). URL: <https://edu.skysmart.ru/>

Журнал «Химия и химики». URL: <http://chemistry-chemists.com/>

Школьные олимпиады по химии. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>

Сайт «Химическая информационная сеть» — официальное издание Химического факультета МГУ. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/>



**Критерии отбора к занятиям в объединении дополнительного  
образования «Олимпиадный центр - Химия»**

Отбор на занятия в объединении дополнительного образования «Занимательная химия» осуществляется на основании следующих критериев:

- обучающиеся 10-11 классов принявшие решение получать углубленные знания по химии;
- заявление родителей, договор с ОО, согласие на обработку персональных данных, регистрация в АИС «Навигатор».

1. целостное отражение задач формирования всесторонне развитой личности.

2. научное и практическое значение содержания образования.

3. соответствие сложности содержания реальным учебным возможностям учащихся данного возраста.

4. соответствие объема содержания времени на изучение данного предмета.

5. соответствие содержания образования имеющейся учебно-методической и материальной базе современной школы.

Приложение № 2  
к дополнительной  
общеразвивающей программе

**Список преподавателей объединения дополнительного образования  
«Олимпиадный центр - Химия»**

<b>Тимохина Владимировна</b>	<b>Алёна</b>	Педагог дополнительного образования, учитель химии, стаж работы более 5 лет
----------------------------------	--------------	--