

КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования «Ленинградский областной
центр развития творчества одаренных детей и юношества «Интеллект»
ЗАОЧНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ШКОЛА**

Принята
методическим советом
ГБУ ДО Центр «Интеллект»
Протокол № 3 от 07.09. 2020 года

Утверждена
Приказом №106
от 10.09.2020 года

«Заочная математическая школа»

**ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ
9-11 КЛАССОВ
«ХИМИЯ»**

Уровень программы: Продвинутый (углубленный)
Возраст обучающихся: 13-18 лет
Срок обучения: 1-3 учебных года
Форма обучения: заочная, дистанционная
Форма контроля: контрольные задания.
Разработчики программы: Карцова А.А.
Корректировка программы 2020 год: Карцова А.А.
Зав. ЗМШ Мурова Татьяна Александровна

Ленинградская область
2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Химия» в Заочной математической школе (далее ЗМШ) призвана обеспечить новый уровень химического образования, повысить развитие интереса к предмету, сформировать у обучающихся интеллектуальную готовность к обучению.

Настоящая ПРОГРАММА составлена в соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденном приказом Министерства науки и образования РФ от 09.11.2018 года № 196; Письмом Минобрнауки России от 11.12.2006 г. N 06-1844. "Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей", Приказом Минобрнауки России «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» от 23.08.2017 года № 816 и Положением о "Заочной математической школе".

Программа «Химия» разрабатывалась и апробировалась при участии преподавателей и ученых СПбГУ. Они же являются авторами заданий и методических рекомендаций для обеспечения учебного процесса.

Программа «Химия» рассчитана на обучение химии индивидуально в 9-11 классах (1-3 курсы) и в группах "Коллективный ученик" в 9-11 классах (1-3 курсы); "Коллективный ученик" - это группа учащихся под руководством учителя, совместно обучающиеся по программе ЗМШ «Химия». В течение учебного года обучающиеся индивидуально, а также группа "КУ" выполняет 7- 8 заданий

Направленность программы - естественнонаучная.

Уровень программы: Продвинутый (углубленный).

Актуальность и педагогическая целесообразность. Программа ЗМШ «Химия» предоставляет каждому учащемуся, независимо от места и условий проживания, возможность достижения любого из уровней химического образования в соответствии с его индивидуальными потребностями и способностями. Программа создавалась для помощи школьникам, интересующимся химией, проживающих вдали от научных центров.

Обучение в данной программе ведется дистанционно.

Заочное дистанционное обучение имеет свои важные преимущества:

- учащиеся закрепляют навык работы с книгой (пользуются аппаратом книги, возвращаются к непонятому, привыкают грамотно, логично, четко, ясно, коротко, но исчерпывающе излагать свои мысли на бумаге);
 - приобретают практические навыки ведения электронного документооборота;
 - приобретают навыки работы в индивидуальном режиме;
 - приобретают привычку к систематическому труду под собственную ответственность.
- Постепенно решается задача углубления и активизации знаний основного школьного курса, а затем (и параллельно) - расширения кругозора: знакомства с некоторыми понятиями и методами, характеризующими современное состояние изучаемой науки. При этом сочетаются линейное и концентрическое изложения материала: зачастую на новом, более высоком уровне происходит переосмысление старых истин, выявляются новые стороны, качества, свойства объектов изучения, иногда, когда это возможно, учащийся вводится в современный круг идей и технологий.

Новизна программы: Применяются современные технологии образовательного процесса, в том числе *дистанционные образовательные технологии*, с использованием новых форм телекоммуникаций и интернет - ресурсов.

Исходя из потребностей детей, разрабатываются проводятся обучающие вебинары и видео конференции, направленные на более углубленное изучение предмета.

Взаимодействие с Заочной математической школой по программе «Химия» осуществляется дистанционно: а) по электронной почте по адресу: zmh@center-intellect.ru в) через сайт дистанционного обучения <http://do.center-intellect.ru>;

Для доступа к серверу дистанционного обучения, каждому ученику предоставлены имя пользователя и пароль. Обучающиеся самостоятельно выбирают удобный ему способ коммуникации.

Методические принципы работы ЗМШ:

- Теоретический материал сопровождается, иллюстрируется, закрепляется заданиями. Наличие заданий - необходимый атрибут для заочного обучения любому предмету;
- Предлагается два уровня подготовленных и разобранных заданий. Учащиеся могут сначала (а если ему трудно - и вообще) ограничиться более низким уровнем, а затем, по мере необходимости и желания, вернуться и попытаться подняться на более высокий уровень;
- После проверки контрольного задания ученик получает обратно «тетрадь» с оценкой и, главное, подробными замечаниями по своей работе, иногда - и стандартные решения с комментариями; таким образом, осуществляется вторая, очень важная часть работы ученика над темой - анализ собственных ошибок и достижений и - в необходимых случаях - исправление работы и присылка ее на повторную проверку;

Цели: Предоставить школьникам, проживающим вдали от научных центров и проявившим интерес к химии, возможность эффективно повысить свой математический уровень, укрепить и углубить знания по разделам школьной программы, расширить математический кругозор, познакомившись с рядом тем, не входящих в школьную программу, создать предпосылки для их дальнейшего успешного обучения в вуз. Сформировать устойчивые навыки самостоятельного решения задач повышенного уровня сложности по химии, сформировать специфический стиль мышления, позволяющий самостоятельно проводить законченные математические рассуждения.

Задачи:

1. Познакомить участников программы с теоретическим материалом нескольких разделов химии, не входящих в общеобразовательные программы, и познакомить с примерами решения заданий по темам, относящихся к этим разделам.
2. Познакомить участников программы с методами и приемами решения задач, традиционно демонстрируемыми во время олимпиадной подготовки.
3. Организовать систематическую работу по практическому применению полученных знаний при решении математических задач.
4. Выработать у участников программы навыки решения сложных задач, имеющих характер исследовательских. В частности, показать основные этапы работы над задачами: анализ условия, разделение на простые задачи, применение типовых приемов, построение законченного решения, анализ результатов.
5. Выработать навыки совместного решения задач.
6. Выработать навыки публичного выступления, оппонирования, рецензирования, умения вести дискуссию.

Стратегия обучения - общие принципы и требования.

1. Направление «Математика» должно содержать узловые темы(модули) школьной программы.
2. Темы модулей должны иметь выходы в различные разделы химии и содержать богатый набор идей и методов.
3. Тема модуля должна допускать большой набор разных по трудности и характеру задания.
4. Основные теоретические положения должны быть по возможности проиллюстрированы.
5. Один из наиболее удачных способов изложения - циклы заданий, перемежаемые небольшими теоретическими введениями, обобщениями и выводами.
8. Помимо сообщения школьнику определенной суммы знаний и навыков, предлагаемые

задания должны способствовать повышению его общей культуры: в нем нужно выделить логические тонкости, указать выходы рассматриваемого материала в другие разделы химии, его связь с ранее изучавшимися темами.

Организация учебной деятельности.

1. "Коллективный ученик".

В соответствии с содержанием блока, учащиеся должны изучить семь, восемь тем (модулей) в течение учебного года.

По результатам работы над каждым модулем выполняется *контрольное задание*. Выполненное задание представляется от имени всей учебной группы. Распределение ролей между учащимися по выполнению контрольного задания осуществляется учителем. Выполненное задание проверяется, рецензируется и оценивается преподавателями ЗМШ. Работа над модулем завершается совместным разбором полученной рецензии.

Работа учителя с учениками может осуществляться в различных формах. Так, новый теоретический материал учитель может изложить на занятии, предоставить для самостоятельного изучения по пособию ЗМШ с последующим контролем, поручить подготовить доклад кому-то из учащихся и т.д.

Выполнение заданий для самостоятельной работы также возможно в различных формах: персональное распределение задач в соответствии с уровнем и склонностью каждого ученика, в виде всевозможных химических состязаний, как коллективная работа ("мозговой штурм") и т.д. Контрольное задание выполняется одно на всю группу, и здесь возможны аналогичные вариации форм работы.

2. Обучающиеся индивидуально.

В соответствии с содержанием блока, учащиеся должны изучить семь-восемь тем (модулей) в течение учебного года. По результатам работы над каждым модулем выполняется контрольное задание.

Каждое контрольное задание проверяется в ЗМШ, оценивается и рецензируется. Далее, работа отсылается обратно школьнику. Предполагается, что он исправляет ошибки, дополняет новым материалом и решает ранее нерешенные задачи в соответствии с указаниями проверяющего. В случае оценки "2" переделанная работа высылается в обязательном порядке повторно. Из информации, которую получает ученик, самой существенной, содержательной является замечания на полях и рецензия.

Система оценки достижений обучающихся.

4.1. Каждое контрольное задание оценивается в ЗМШ.

В группе "Коллективный ученик" учитель-руководитель выставляет оценку каждому учащемуся, с учетом общей оценки и его индивидуального его вклада.

По результатам оценок за контрольные работы выставляется годовая оценка, по завершении обучения выдается удостоверение об окончании ЗМШ установленного образца.

4.2. Контрольное задание составлено таким образом, что оно отражает все узловые моменты данной темы и содержит задачи разной степени сложности.

Контрольное задание содержит критерии оценок, то есть, заранее известно, за какое число правильно решенных задач выставляется тот или иной балл. Это создает дополнительную мотивацию.

Критерии таковы, что для получения хорошей итоговой оценки недостаточно выполнить только задания невысокой степени сложности, или задания одного подраздела.

Ожидаемые результаты.

Успешные выступления учащихся ЗМШ по предмету Химия на олимпиадах всех уровней и на научных конференциях школьников. Успешное прохождение вступительных испытаний и продолжение образования в вузах.

По результатам обучения обучающийся должен обладать навыками: формирование и составление заданий повышенной сложности: анализа, выделения необходимых этапов работы, сопоставления теоретических сведений, методов выполнения задания с условием,

выдвижения гипотез и идей, проверки применимости предложенных идей, проведения необходимых вычислений и доказательств, компоновки конечного результата, анализ ответа, проверки правильности решения, формулировки решения в виде логически правильного и грамотного устного выступления и в виде письменного текста; командной работы над задачей; публичных выступлений с докладом, рецензией, критикой. Ожидания прогнозируются (в том числе) на основании уже имеющихся статистических данных.

УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Содержание изучаемого курса «Заочной математической школы»

Направление: Химия

- Категория учащихся: школьники 9-11 классов
- Срок обучения: 1-3 учебных года
- Режим сдачи контр. работ. - 1 раздел в месяц
- Форма обучения: заочная, с использованием дистанционных технологий
- Форма контроля: контрольные задания

Формат обучения по программе «Химия»

блок	наименование	срок обучения	количество часов
1.1	"Коллективный ученик"	1-3 учебных года	72,144, 216, соответственно
1.2	индивидуальное обучение	1 -3учебных года	72,144, 216 соответственно

Учебно-тематический план

№ работы	Наименование темы	Срок отправки к/р работ.	Количество часов на изучение темы
9 класс. (72ч)			
1	Основные классы химических соединений: оксиды, соли, кислоты.	10.10.2020	10
2	Строение атома, химическая связь, гибридизация строение (электронное и пространственное) молекул	10.11.	10
3	Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. от местоположения соединений в зависимости	10.12.	10
4	Окислительно-восстановительные реакции.	20.01.2021	10
5	Растворы. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей.	15.02.	10
6	Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Газы.	15.03.	10
7	Свойства неметаллов: VI – VII А группы	15.04.	6
8.	Свойства неметаллов: I V – V А группы	15.05	6
10 класс (144ч)			
1.	Общие свойства металлов и методы их получения.	10.10.	20

2.	Основные понятия органической химии. Изомерия. Номенклатура. Гомология	10.11.	20
3.	Углеводороды. Алканы циклоалканы.	10.12.	20
4.	Непредельные углеводороды: алкены.	20.01.	20
5.	Непредельные углеводороды: алкины, диены	15.02.	20
6.	Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи	15.03.	18
7.	Спирты. Фенолы	15.04.	18
8.	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны	15.05.	8
11 класс (216час)			
1.	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	10.10.2020 г.	27
2.	Органические соединения азота: амины	10.11.	27
3.	Кислотно-основные свойства органических соединений	10.12.	27
4.	Механизмы органических реакций	20.01.2021 г.	27
5.	Углеводы	15.02.	27
6.	Полимеризация и поликонденсация. Синтетические полимеры	15.03.	27
7.	Биополимеры: Белки, ДНК, РНК	15.04.	27
8.	Стратегия органического синтеза	10.05.	27

Содержание изучаемого курса «Заочной математической школы» Направление: Химия

9 класс

Раздел 1. Основные классы неорганических соединений

Оксиды, соли, кислоты, основания. Методы получения, химические свойства, идентификация.

Раздел 2. Строение атома. Строение молекул.

Типы химических связей (ионная, ковалентная, металлическая, водородная)
Гибридизация. Строение атома. Изотопы. Строение молекул. Энергия ионизации.

Раздел 3. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева

Закономерности изменения окислительно-восстановительных, кислотно-основных свойств простых веществ и их соединений от положения элемента в Периодической системе.

Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции.

Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления. Типичные окислители и восстановители. Вещества, обладающие двойственной функцией. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз. Признаки окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные процессы в быту и промышленности.

Раздел 5. Растворы. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей.

Способы выражения концентраций. Электролитическая диссоциация. Константа и степень диссоциации. Электролиты. Реакции ионного обмена. Условия необратимого протекания

реакций ионного обмена в раствора. Гидролиз солей.

Раздел 6. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

Факторы, влияющие на скорость реакции. Принцип Ле-Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Константа химического равновесия. Катализ

Раздел 7. Общие свойства неметаллов: VI – VII А группы

Местоположение в периодической системе, строение, свойства, распространенность в природе. Методы синтеза галогенов. Тенденции в изменении кислотно-основных и окислительно - восстановительных свойств.

Раздел 8. Элементы IV - VI групп А

Сравнительная характеристика строения и свойств простых веществ и соединений на примерах углерода и кремния; азота и фосфора. Аллотропные модификации. Основные характеристики аммиака и фосфина.

10класс

Раздел 1. Общие свойства металлов и методы их получения.

Местоположение в периодической системе. Строение. Металлическая связь. Общие свойства металлов. Методы получения. Элементы вставных декад. Хром, железо, медь, Марганец. Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений хрома.

Раздел 2. Основные понятия органической химии. Изомерия. Номенклатура. Гомология

Основы международной номенклатуры. Классификация органических соединений. Изомерия.

Раздел 3. Углеводороды. Алканы циклоалканы.

Номенклатура алканов и циклоалканов. Строение, свойства, изомерия (структурная и пространственная) в ряду алканов и циклоалканов. Реакции радикального замещения. Галогенопроизводные алканов и циклоалканов. Получение.

Раздел 4. Непредельные углеводороды: алкены.

Пространственное и электронное строение, *цис*, *транс*-изомерия; химические свойства (реакции электрофильного присоединения); качественные реакции на двойную связь; реакции окисления; эффект Хараши.

Раздел 5. Непредельные углеводороды: алкины, диены.

Пространственное и электронное строение, изомерия; химические свойства ацетилена, сопряженных диенов и терминальных алкинов. Реакции окисления алкинов и сопряженных диенов; способы идентификации.

Раздел 6. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи.

Арены. Критерии ароматичности. Свойства бензола и его гомологи. Реакции электрофильного и радикального замещения. Позиционная изомерия. Ориентирующие эффекты заместителей. Реакции алкилирования, нитрования и окисления аренов.

Раздел 7. Спирты. Фенолы

Классификация спиртов и изомерия, свойства и методы получения первичных, вторичных и третичных спиртов. Реакции окисления и дегидратации. Химические свойства фенола. Методы идентификации.

Раздел 8. Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны Сравнительная характеристика физических свойств и реакционной способности альдегидов и кетонов. Качественные реакции на альдегидную группу. Методы получения, идентификации.

11 класс

Раздел 1. Карбоновые кислоты и их функциональные производные

Строение и свойства карбоновых кислот. Особые свойства муравьиной кислоты. Гидроксикислоты. Сложные эфиры. Получение. Свойства.

Раздел 2. Органические соединения азота.

Алифатические амины. Анилин. Строение. Методы синтеза. Свойства и методы идентификации.

Раздел 3. Кислотно-основные свойства органических соединений

Основные теории кислот и оснований в химии: теория Аррениуса, теория Бренстеда-Лоури, теория Льюиса. О-Н, С-Н и N-Н кислоты. Факторы, влияющие на силу кислот. Сравнительная характеристика основных свойств аминов. Кислотно-основные свойства спиртов, полифункциональных производных.

Раздел 4. Механизмы органических реакций.

Типы разрыва химических связей (гомолитический и гетеролитический) в процессе химических превращений органических соединений. Реакции радикального замещения и присоединения. Механизмы реакций электрофильного замещения и электрофильного присоединения; нуклеофильного замещения и присоединения. Элек тронная интерпретация правила Марковникова. Механизм реакции этерификации.

Раздел 5. Углеводы.

Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды. Расшифровка структуры глюкозы. Сравнительная характеристика строения и свойств крахмала и целлюлозы.

Раздел 6. Полимеризация и поликонденсация.

Синтетические полимеры.

Реакции полимеризации и поликонденсации. Стереорегулярная полимеризация. Механизм. Полиэтилен низкого и высокого давления. Строение и свойства. Полипропилен. Каучук. Полистирольные пластмассы. Фенол-формальдегидные смолы. Полиамидные волокна

Раздел 7. Биополимеры: Белки, ДНК, РНК

Классификация. Уровни структуры белков. Денатурация белков. Гидролиз (полный и ферментативный) белков. Цветные реакции на белок. Пептиды. Строение РНК и ДНК. Комплементарность. Водородные связи в биополимерах.

Раздел 8. Стратегия органического синтеза. Взаимное влияние атомов.

Основные принципы планирования органического синтеза. Формирование углеродного скелета молекулы. Введение, замена и удаление функциональной группы. Защита группы. Синтезы на основе реактива Гриньяра.

Список литературы:

химия Карцова А.А. Покорение вещества (органическая химия). СПб. Химиздат 1999. 270 С.

- химия Карцова А.А. , Левкин А.Н. Химия. Профильный уровень(10 класс). Учебник. Москва, Издательский центр «Вентана-Граф», 2015, 431 с
- химия Н.В.Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. Начала химии. Москва, 2001, Изд-во «Экзамен. Оникс 21 век». 719 с
- химия Карцова А.А., Левкин А.Н. Химия. 11 класс. Учебник. Профильный уровень. Москва, Издательский центр «Вентана-Граф», 2012, 382 С..
- химия Левкин А.Н., Карцова А.А. Школьная химия: самое необходимое. СПб: Азбука, 2008.
- химия Карцова А.А. Химия в вопросах и ответах. СПб, СПбГУ, 2000, 89 с
- химия Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Соловьев С.Н., Маскаев Ф.Н. Общая химия: учебник для 11 класса. М.: Просвещение, 2005.
- химия Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая и неорганическая химия. М: Юрайт, 2016.

<http://abiturient.spbu.ru/index.php/russkij/olimpiada-shkolnikov/arkhiv-olimpiady-shkolnikov-spbgu>
- портал олимпиады школьников СПбГУ

<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> Электронная библиотека учебных материалов по химии на портале Chemnet.