

Управление образования и науки Липецкой области
Обособленное структурное подразделение ГАУДПО ЛО «ИРО»
«Центр поддержки одаренных детей «Стратегия»

Рассмотрена и принята на заседании
Ученого совета ГАУДПО ЛО «ИРО»
Протокол от 14.09.2022 №4

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ГАУДПО ЛО «ИРО»
Л.И. Дегтева



**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
естественнонаучной направленности
«Практикум по решению экспериментальных и теоретических задач химических
олимпиад для учащихся 7-10 классов»**

Возраст обучающихся: 13-16 лет
Срок реализации программы: 1 год
Уровень программы: углубленный

Ф.И.О., должность составителя(ей) программы:

Ласкателев Евгений Валерьевич, к.х.н., доцент, преподаватель групп олимпиадной подготовки обособленного структурного подразделения «Центр поддержки одаренных детей «Стратегия» ГАУДПО ЛО «ИРО»

Содержание

Пояснительная записка	4
Учебный план	5
Календарный учебный график	5
Рабочая программа курса	5
Учебно-тематический план	5
Содержание	8
Календарно-тематический план	10
Планируемые результаты обучения	14
Формы аттестации и оценочные материалы	14
Организационно-педагогические условия	16
Материально-техническое обеспечение	16
Методические материалы и информационное обеспечение	17
Приложение 1. Контрольная работа для проведения промежуточной аттестации	18
Приложение 2. Контрольная работа для проведения итоговой аттестации	19

Пояснительная записка

Для успешного участия в олимпиадах и интеллектуальных конкурсах по химии школьникам необходимы глубокие знания предмета, творческое мышление и наличие химической интуиции, которые приобретаются в результате долгой, целенаправленной планомерной подготовки детей.

Актуальность данной дополнительной образовательной программы определяется потребностью совершенствования методики подготовки учащихся к участию в химических олимпиадах в аспекте развития познавательного интереса и способностей учащихся к изучению химии.

Акцент делается на развитие логического мышления школьников, что позволяет уйти от стереотипов при решении задач, предлагаемых на олимпиадах, поскольку они отличаются от задач стандартного типа в общеобразовательной школе. Большое внимание уделяется разбору задач, встречавшихся на различных олимпиадах по химии.

В процессе проведения занятий большое внимание уделяется разбору задач, встречавшихся на различных олимпиадах по химии. Рассматриваются также некоторые типичные для нестандартных задач темы. Анализируются задачи, ранее вызывавшие затруднения учащихся. Проводится проверка усвоения материала в форме участия в различных олимпиадах, в том числе олимпиадах Центра «Стратегия».

Предлагаемая программа рассчитана на обучающихся 13-16 лет (учеников 7-10 классов общеобразовательных организаций Липецкой области).

Продолжительность программы – 1 учебный год, 8 месяцев, 32 учебные недели. Трудоемкость обучения – 128 академических часа. Режим занятий – еженедельный, 4 академических часа в неделю. Форма обучения – очная, при необходимости – с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Учебные занятия проходят в различных форматах: лекция, семинар, практическое занятие, мастер-класс, самостоятельная (контрольная) работа, олимпиада (конкурс) и т.д.

Основной целью программы является расширение кругозора учащихся, развитие логического мышления, формирование активного познавательного интереса к предмету, воспитание научного мировоззрения и ряда личностных качеств средствами углублённого изучения химии.

Программа определяет ряд задач, решение которых направлено на достижение основной цели:

- закрепить умения и навыки самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии; навыки решения расчетных и качественных задач, упражнений различных типов и уровней сложности;
- овладеть навыками мыслительного эксперимента, а также техникой экспериментальных исследований по обнаружению и разделению веществ;
- закрепить знания и умения, дающие возможность вести проектно-исследовательскую деятельность, успешно участвовать в олимпиадах и конкурсах интеллектуальной направленности;
- продолжить развивать логическое мышление и аналитический ум обучающихся.

Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Название курса	Всего	в том числе			Формы промежуточной / итоговой аттестации
			теоре- тических	практи- ческих	промежуточная / итоговая аттестация	
1.	Практикум по решению экспериментальных и теоретических задач химических олимпиад для учащихся 7-10 классов	128	41	79	8	контрольная работа
	ИТОГО	128	41	79	8	

Календарный учебный график

Таблица 2

Продолжительность учебного периода	32 недели
Начало обучения	26.09.2022 г.
Окончание обучения	28.05.2023 г.
Продолжительность одного занятия	40 мин.
Количество занятий в неделю	занятия проходят 1 раз в неделю по 4 академических часа
Режим работы в каникулярное время	по расписанию образовательного процесса

Рабочая программа курса

Учебно-тематический план

Таблица 3

№ п/п	Название тем (разделов)	Кол-во часов		
		Теория	Практик а	Всего
1.	Химия s-элементов Водород. Способы получения водорода. Устройство приборов для получения водорода в лаборатории (аппарат Киппа, прибор Кирюшкина). Правила техники безопасности при работе с водородом. Химические свойства водорода. Вода, строение молекулы, свойства. Щелочные элементы. Элементы II группы. Техника	3	13	16

	безопасности при работе со щелочными металлами. Физические и химические свойства s-металлов. Свойства соединений s-элементов.			
2.	<p>Химия p-элементов</p> <p>Галогены. Общая характеристика элементов подгруппы галогенов. Простые вещества, их получение и свойства. Техника безопасности при работе с галогенами. Галогеноводороды, их получение и свойства. Кислородные соединения галогенов.</p> <p>Кислород, сера. Общая характеристика и биологическая роль элементов подгруппы VIA. Простые вещества. Аллотропия кислорода и серы. Оксиды. Пероксиды. Сероводород. Сульфиды металлов. Оксиды серы. Кислородсодержащие кислоты серы. Азот, фосфор. Общая характеристика и биологическая роль элементов подгруппы VA. Простые вещества. Причины низкой реакционной способности молекулярного азота. Аллотропия фосфора. Аммиак, его получение и свойства. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты, их соли. Техника безопасности при работе с фосфором. Фосфин, сравнение свойств фосфина и аммиака. Оксиды фосфора. Многообразие кислородсодержащих кислот фосфора.</p> <p>Углерод, кремний. Общая характеристика элементов подгруппы IVA. Углерод и кремний в природе. Аллотропия углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота, карбонаты, гидрокарбонаты. Кремний. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты. Олово, свинец. Сравнение свойств соединений олова (II) и свинца (II); олова(IV) и свинца (IV).</p> <p>Алюминий, бор. Бор, соединения бора с водородом. Борная кислота, эфиры борной кислоты. Алюминий. Причины низкой реакционной способности алюминия и способы её повышения. Амфотерность гидроксида алюминия. Соли, содержащие алюминий в составе катиона и в составе аниона.</p>	10	18	28
3.	<p>Химия d-элементов</p> <p>Хром, марганец. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений элементов от степени окисления. Железо,</p>	10	14	24

	кобальт, никель. Элементы подгруппы меди. Элементы подгруппы цинка.			
4.	Промежуточная аттестация. Контрольная работа	0	4	4
5.	Химия углеводородов Теория строения органических соединений. Структурные формулы. Изомерия, гомология. Классификация реакций в органической химии. Алканы. Природные источники алканов. Применение алканов. Изомерия углеродного скелета. Химические свойства. Механизм и закономерности протекания реакций радикального замещения. Циклоалканы. Алкены, алкины, диены. Электронное строение алкенов и алкинов. Изомерия положения кратной связи. Геометрическая изомерия. Получение непредельных углеводородов. Механизм и закономерности протекания реакций электрофильного присоединения. Полимеризация непредельных углеводородов. Особые свойства сопряжённых диенов. Ароматические углеводороды. Строение ароматических углеводородов. Механизм реакции электрофильного замещения. Влияние заместителей на направление протекания реакций электрофильного замещения. Реакции боковых цепей ароматических соединений. Полициклические ароматические углеводороды.	3	5	8
6.	Химия кислородсодержащих органических соединений Спирты. Номенклатура и изомерия одноатомных спиртов. Получение спиртов. Химические свойства спиртов. Механизм реакции нуклеофильного замещения. Многоатомные спирты. Простые эфиры. Фенолы. Альдегиды, кетоны. Номенклатура и изомерия карбонильных соединений. Электронное строение карбонильной группы. Получение альдегидов и кетонов. Сходство и различие химических свойств альдегидов и кетонов. Качественные реакции на альдегиды. Реакции конденсации карбонильных соединений. Карбоновые кислоты и их производные. Номенклатура и изомерия карбоновых	10	14	24

	кислот. Получение карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Механизм реакции этерификации. Сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды, нитрилы. Оксикислоты. Понятие о стереоизомерии. Химические свойства веществ при наличии различных функциональных групп. Углеводы. Моносахариды, их биологическая роль. Изомерия моносахаридов, написание их структурных формул. Химические свойства моносахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Полисахариды, их свойства и биологическая роль.			
7.	Химия азотсодержащих органических соединений Алифатические и ароматические нитросоединения. Амины. Номенклатура и изомерия аминов. Получение аминов. Амины как органические основания. Химические свойства аминов. Аминокислоты, белки. Номенклатура и изомерия аминокислот. Строение аминокислот, входящих в состав белков. Химические свойства аминокислот. Пептидная связь. Уровни структурной организации белка. Биологические функции белков. Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы (пиррол, тиофен, фуран). Краткий обзор химических свойств. Шестичленные гетероциклы (пиридин). Нуклеиновые кислоты. Пуриновые и пуримидиновые азотистые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Строение и функции нуклеиновых кислот.	5	15	20
8.	Итоговая аттестация. Выполнение итоговой контрольной работы	0	4	4
	ИТОГО	41	87	128

Содержание

Тема 1. Химия s-элементов.

Водород. Способы получения водорода. Устройство приборов для получения водорода в лаборатории (аппарат Киппа, прибор Кирюшкина). Правила техники безопасности при работе с водородом. Химические свойства водорода. Вода, строение молекулы, свойства.

Свойства щелочных металлов и их соединений. Свойства элементов II группы и их соединений.

Тема 2. Химия *p*-элементов.

Галогены. Общая характеристика элементов подгруппы галогенов. Простые вещества, их получение и свойства. Техника безопасности при работе с галогенами. Галогеноводороды, их получение и свойства. Кислородные соединения галогенов. Галогениды металлов и неметаллов. Межгалогенные соединения. Кислород, сера. Общая характеристика и биологическая роль элементов подгруппы VIA. Простые вещества. Аллотропия кислорода и серы. Оксиды. Пероксиды. Сероводород. Сульфиды металлов. Оксиды серы. Кислородсодержащие кислоты серы, селена, теллура. Азот, фосфор. Общая характеристика и биологическая роль элементов подгруппы VA. Простые вещества. Причины низкой реакционной способности молекулярного азота. Аллотропия фосфора. Аммиак, его получение и свойства. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты, их соли. Техника безопасности при работе с фосфором. Фосфин, сравнение свойств фосфина и аммиака. Оксиды фосфора. Многообразие кислородсодержащих кислот фосфора. Углерод, кремний. Общая характеристика элементов подгруппы IVA. Углерод и кремний в природе. Аллотропия углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота, карбонаты, гидрокарбонаты. Кремний. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты. Олово, свинец. Сравнение свойств соединений олова (II) и свинца (II); олова(IV) и свинца (IV). Алюминий, бор. Бор, соединения бора с водородом. Борная кислота, эфиры борной кислоты. Алюминий. Причины низкой реакционной способности алюминия и способы её повышения. Амфотерность гидроксида алюминия. Соли, содержащие алюминий в составе катиона и в составе аниона.

Тема 3. Химия *d*-элементов.

Хром, марганец. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений элементов от степени окисления. Железо, кобальт, никель. Закономерности изменения свойств в триадах. Получение, практическое значение. Соединения элементов триад. Подгруппа цинка. Подгруппа меди.

Промежуточная аттестация. Контрольная работа

Выполнение контрольной работы

Тема 4. Химия углеводородов.

Теория строения органических соединений. Структурные формулы. Изомерия, гомология. Классификация реакций в органической химии. Алканы. Природные источники алканов. Применение алканов. Изомерия углеродного скелета. Химические свойства. Механизм и закономерности протекания реакций радикального замещения. Циклоалканы. Алкены, алкины, диены. Электронное строение алкенов и алкинов. Изомерия положения кратной связи. Геометрическая изомерия. Получение непредельных углеводородов. Механизм и закономерности протекания реакций электрофильного присоединения. Полимеризация непредельных углеводородов. Особые свойства сопряжённых диенов. Ароматические углеводороды. Строение ароматических углеводородов. Механизм реакции электрофильного замещения. Влияние заместителей на направление протекания реакций электрофильного замещения. Реакции боковых цепей ароматических соединений. Полициклические ароматические углеводороды.

Тема 5. Химия кислородсодержащих органических соединений.

Спирты. Номенклатура и изомерия одноатомных спиртов. Получение спиртов. Химические свойства спиртов. Механизм реакции нуклеофильного замещения. Многоатомные спирты. Простые эфиры. Фенолы. Альдегиды, кетоны. Номенклатура и изомерия карбонильных соединений. Электронное строение карбонильной группы. Получение альдегидов и кетонов. Сходство и различие химических свойств альдегидов и кетонов. Качественные реакции на альдегиды. Реакции конденсации карбонильных соединений. Карбоновые кислоты и их производные. Номенклатура и изомерия карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Механизм реакции этерификации. Сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды, нитрилы. Оксикислоты. Понятие о стереоизомерии. Химические свойства веществ при наличии различных функциональных групп. Углеводы. Моносахариды, их биологическая роль. Изомерия моносахаридов, написание их структурных формул. Химические свойства моносахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Полисахариды, их свойства и биологическая роль.

Тема 6. Химия азотсодержащих органических соединений.

Алифатические и ароматические нитросоединения. Амины. Номенклатура и изомерия аминов. Получение аминов. Амины как органические основания. Химические свойства аминов. Аминокислоты, белки. Номенклатура и изомерия аминокислот. Строение аминокислот, входящих в состав белков. Химические свойства аминокислот. Пептидная связь. Уровни структурной организации белка. Биологические функции белков. Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы (пиррол, тиофен, фуран). Краткий обзор химических свойств. Шестичленные гетероциклы (пиридин). Нуклеиновые кислоты. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Строение и функции нуклеиновых кислот.

Итоговая аттестация.

Выполнение итоговой контрольной работы.

Календарно-тематический план

Таблица 4

№ п/п	Название тем (разделов)	Трудоемкость, ак. часов	Планируемая дата проведения
1.	Химия s-элементов Водород. Способы получения водорода. Устройство приборов для получения водорода в лаборатории (аппарат Киппа, прибор Кирюшкина). Правила техники безопасности при работе с водородом. Химические свойства водорода. Вода, строение молекулы, свойства. Щелочные элементы. Элементы II группы. Техника безопасности при работе со щелочными металлами. Физические и химические свойства s-металлов. Свойства соединений s-элементов.	16	26.09.2022- 02.10.2022; 03.10.2022- 09.10.2022; 10.10.2022- 16.10.2022; 17.10.2022- 23.10.2022
2.	Химия р-элементов Галогены. Общая характеристика элементов подгруппы галогенов. Простые вещества, их	28	24.10.2022- 30.10.2022;

	<p>получение и свойства. Техника безопасности при работе с галогенами. Галогеноводороды, их получение и свойства. Кислородные соединения галогенов.</p> <p>Кислород, сера. Общая характеристика и биологическая роль элементов подгруппы VIA. Простые вещества. Аллотропия кислорода и серы. Оксиды. Пероксиды. Сероводород. Сульфиды металлов. Оксиды серы. Кислородсодержащие кислоты серы.</p> <p>Азот, фосфор. Общая характеристика и биологическая роль элементов подгруппы VA. Простые вещества. Причины низкой реакционной способности молекулярного азота. Аллотропия фосфора. Аммиак, его получение и свойства. Оксиды азота.</p> <p>Азотистая и азотная кислоты, их соли.</p> <p>Техника безопасности при работе с фосфором. Фосфин, сравнение свойств фосфина и аммиака. Оксиды фосфора. Многообразие кислородсодержащих кислот фосфора.</p> <p>Углерод, кремний. Общая характеристика элементов подгруппы IVA. Углерод и кремний в природе. Аллотропия углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота, карбонаты, гидрокарбонаты. Кремний. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты. Олово, свинец. Сравнение свойств соединений олова (II) и свинца (II); олова(IV) и свинца (IV).</p> <p>Алюминий, бор. Бор, соединения бора с водородом. Борная кислота, эфиры борной кислоты. Алюминий. Причины низкой реакционной способности алюминия и способы её повышения. Амфотерность гидроксида алюминия. Соли, содержащие алюминий в составе катиона и в составе аниона.</p>		31.10.2022- 06.11.2022; 07.11.2022- 13.11.2022; 14.11.2022- 20.11.2022; 21.11.2022- 27.11.2022; 28.11.2022- 04.12.2022; 05.12.2022- 11.12.2022
3.	<p>Химия d-элементов</p> <p>Хром, марганец. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений элементов от степени окисления. Железо, кобальт, никель.</p> <p>Элементы подгруппы меди. Элементы подгруппы цинка. Промежуточная аттестация.</p> <p>Контрольная работа</p>	28	12.12.2022- 18.12.2022; 19.12.2022- 25.12.2022; 16.01.2023- 22.01.2023; 23.01.2023- 29.01.2023; 30.01.2023- 05.02.2023;

			06.02.2023- 12.02.2023;
			13.02.2023- 19.02.2023
4.	<p>Химия углеводородов Теория строения органических соединений. Структурные формулы. Изомерия, гомология. Классификация реакций в органической химии.</p> <p>Алканы. Природные источники алканов. Применение алканов. Изомерия углеродного скелета. Химические свойства. Механизм и закономерности протекания реакций радикального замещения.</p> <p>Циклоалканы.</p> <p>Алкены, алкины, диены. Электронное строение алkenов и алкинов. Изомерия положения кратной связи. Геометрическая изомерия. Получение непредельных углеводородов. Механизм и закономерности протекания реакций электрофильного присоединения. Полимеризация непредельных углеводородов. Особые свойства сопряжённых диенов.</p> <p>Ароматические углеводороды. Строение ароматических углеводородов. Механизм реакции электрофильного замещения. Влияние заместителей на направление протекания реакций электрофильного замещения. Реакции боковых цепей ароматических соединений. Полициклические ароматические углеводороды.</p>	8	<p>20.02.2023- 26.02.2023;</p> <p>27.02.2023- 05.03.2023</p>
5.	<p>Химия кислородсодержащих органических соединений Спирты. Номенклатура и изомерия одноатомных спиртов. Получение спиртов. Химические свойства спиртов. Механизм реакции нуклеофильного замещения.</p> <p>Многоатомные спирты. Простые эфиры. Фенолы.</p> <p>Альдегиды, кетоны. Номенклатура и изомерия карбонильных соединений. Электронное строение карбонильной группы. Получение альдегидов и кетонов. Сходство и различие химических свойств альдегидов и кетонов.</p> <p>Качественные реакции на альдегиды. Реакции конденсации карбонильных соединений.</p> <p>Карбоновые кислоты и их производные. Номенклатура и изомерия карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот. Химические</p>	24	<p>06.03.2023- 12.03.2023;</p> <p>13.03.2023- 19.03.2023;</p> <p>20.03.2023- 26.03.2023;</p> <p>27.03.2023- 02.04.2023;</p> <p>03.04.2023- 09.04.2023;</p> <p>10.04.2023- 16.04.2023</p>

	свойства карбоновых кислот. Механизм реакции этерификации. Сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды, нитрилы. Оксикислоты. Понятие о стереоизомерии. Химические свойства веществ при наличии различных функциональных групп. Углеводы. Моносахарины, их биологическая роль. Изомерия моносахаридов, написание их структурных формул. Химические свойства моносахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Полисахариды, их свойства и биологическая роль.		
6.	Химия азотсодержащих органических соединений Алифатические и ароматические нитросоединения. Амины. Номенклатура и изомерия аминов. Получение аминов. Амины как органические основания. Химические свойства аминов. Аминокислоты, белки. Номенклатура и изомерия аминокислот. Строение аминокислот, входящих в состав белков. Химические свойства аминокислот. Пептидная связь. Уровни структурной организации белка. Биологические функции белков. Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы (пиррол, тиофен, фуран). Краткий обзор химических свойств. Шестичленные гетероциклы (пиридин). Нуклеиновые кислоты. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Строение и функции нуклеиновых кислот. Итоговая аттестация. Выполнение итоговой контрольной работы	24	17.04.2023- 23.04.2023; 24.04.2023- 30.04.2023; 01.05.2023- 07.05.2023; 08.05.2023- 14.05.2023; 15.05.2023- 21.05.2023; 22.05.2023- 28.05.2023
	ИТОГО		128

Планируемые результаты обучения

1. Знать основные понятия и методы неорганической и органической химии, свойства неорганических химических элементов и их соединений, свойства различных классов органических соединений.
2. Знать связи между свойствами соединений и положением составляющих их элементов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
3. Знать основы теории строения неорганических веществ, основные типы и современную номенклатуру неорганических соединений.

- Знать основы теории строения органических веществ, основные типы и современную номенклатуру органических соединений.
- Уметь решать расчетные задачи и упражнения разных типов и уровней сложности.
- Уметь правильно применять основные понятия и законы химии при решении нестандартных задач.
- Уметь доказывать химические свойства представителей разных классов органических соединений и неорганических соединений написанием химических реакций.

Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточная аттестация проводится по итогам обучения за полугодие в мае. Промежуточная аттестация проводится в форме контрольной работы (приложение 1). Итоговая аттестация проводится по окончанию обучения по данной программе в декабре. Итоговая аттестация проводится в форме контрольной работы (приложение 2). К промежуточной и итоговой аттестации допускаются все учащиеся, занимающиеся по программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия.

Оценивание знаний предполагается по рейтинговой системе. Предлагается десятибалльная модель оценивания ученика с использованием системы расчета среднего балла, при которой каждый ученик за время обучения может набрать максимальный средний балл – 10 баллов. Оценка производится в соответствие с таблицей мониторинга результатов обучения (таблица 5).

Таблица 5

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности показателя; уровень (балл)
Теоретическая подготовка		
Теоретические знания по разделам программы	Теоретические знания учащегося соответствуют программным требованиям	Учащийся владеет менее чем половиной объёма знаний по программе; уровень минимальный (1-3 балла)
		Усвоил более половины объёма знаний по программе; уровень средний (4-6 баллов)
		Освоил весь объём знаний по программе; уровень максимальный (7-10 баллов)
Практическая подготовка		
Практические умения и способы действий, предусмотренные программой	Умения и способы действий соответствуют программным требованиям	Владеет менее чем половиной умений и способов действий; уровень минимальный (1-3 балла)
		Владеет более чем половиной умений и способов действий; уровень средний (4-6 баллов)
		Владеет практически всеми умениями и способами действий по программе за

		учебный период; уровень максимальный (7-10 баллов)
Творческое отношение к делу, умение воплотить его в готовом решении	Проявляет креативность при выполнении работы (заданий)	Выполняет простейшие практические задания; уровень минимальный (1-3 балла)
		Выполняет задания по образцу; уровень средний (4-6 баллов)
		Выполняет практические задания с элементами творчества; уровень максимальный (7-10 баллов)
Познавательные универсальные учебные действия		
Умение подбирать и анализировать разные источники информации	Самостоятельно подбирает, анализирует и систематизирует информацию	Испытывает серьёзные затруднения в подборе и систематизации информации, нуждается в помощи педагога; уровень минимальный (1-3 балла)
		Работает с информационными источниками с помощью педагога или родителей; уровень средний (4-6 баллов)
		Работает с любыми информационными источниками самостоятельно, трудностей не испытывает; уровень максимальный (7-10 баллов)
Личностные универсальные учебные действия		
Терпение, воля, самоконтроль	Способен выдерживать нагрузки в течение определённого времени, преодолевать трудности	Терпения хватает менее чем на половину занятия; волевые усилия учащегося побуждаются извне; нуждается в постоянном внешнем контроле; уровень минимальный (1-3 балла)
		Терпения хватает более чем на половину занятия; к проявлению волевых усилий побуждает частично педагог, частично – сам учащийся; периодически контролирует себя сам; уровень средний (4-6 баллов)
		Терпения хватает на всё занятия; волевые усилия проявляют всегда самостоятельно; постоянно сам контролирует результаты работы и своего поведения; уровень максимальный (7-10 баллов)

Организационно-педагогические условия

Привлекаемый к работе педагог должен обладать необходимыми квалификационными характеристиками (приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26 августа 2010 г. № 761н «Об утверждении Единого

квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»). В частности, к работе по образовательной программе привлекаются опытные педагоги в области олимпиад, имеющие высшее образование или ученую степень, члены жюри муниципального, регионального или заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников по соответствующему общеобразовательному предмету, а также лица, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности образовательной программы, и успешно прошедших промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения обладающие следующими компетенциями:

- способность решать олимпиадные задачи по соответствующему общеобразовательному предмету соответствующей ступени образования, в том числе новые, которые возникают в ходе работы с обучающимися;
- владение основными компьютерными инструментами;
- имеющие представление о широком спектре приложений в преподаваемой дисциплине;
- использующие информационные источники, периодики, отслеживающие последние открытия в области преподаваемой дисциплины;
- владеющие методом научного познания;
- поддерживающие баланс между самостоятельным открытием, узнаванием нового и технической тренировкой, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей каждого обучающегося, характера осваиваемого материала.

Материально-техническое обеспечение

Занятия по программе должны проводиться в специализированной учебной аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оснащенной техническими средствами обучения:

- персональный компьютер или ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением, включающим операционную систему Windows (не ниже 8 версии), офисный пакет приложений Microsoft Office, содержащий текстовый редактор Microsoft Word, программу для подготовки и просмотра презентаций Microsoft Power Point и табличный редактор Microsoft Excel (не ниже версии Office 2016);
- мультимедийный проектор;
- экран проекционный.

Методические материалы и информационное обеспечение

Литература:

1. Неорганическая химия. Под ред. Третьякова Ю.Д. В 3 томах. – М., Академия, 2004-2007.
2. Кузьменко Н.Е., Ерёмин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы. – М., Лаборатория знаний, 2017.
3. Травень В.Ф. Органическая химия. В 3 томах. – М., Лаборатория знаний, 2016.
4. Ерёмин В.В. Теоретическая и математическая химия. – М., МЦМНО, 2014.

5. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. В 4 частях. М.: 1999.

Приложение 1. Контрольная работа для проведения промежуточной аттестации

1. При действии на иодистый бутил диалкиллитийкупратом был получен н-гексан. Какой алкильный радикал (R) входил в состав LiCuR_2 ? Напишите реакцию.
2. 2,3-Диметилбутан получен электролизом натриевой соли карбоновой кислоты. Он же получен реакцией Вюрца без побочных продуктов. Калиевую соль какой кислоты нужно взять, чтобы ее пиролизом получить этот же алкан? Напишите все реакции.
3. Реакции галогенирования органических соединений играют важную роль в процессах получения растворителей, полимеров и реагентов для химической промышленности. С помощью таких реакций получают 1,2-дихлорэтан (А), поливинилхлорид (Б), тетрахлорметан (В), тефлон (Г), йодистый метил (Д) и другие вещества. Галогенирование может быть осуществлено с помощью различных механизмов, но чаще всего для этой цели используют реакции радикального замещения. Исследование таких реакций на примере алканов показало, что неэквивалентные (разные) атомы водорода замещаются с разной скоростью. На количественный состав продуктов влияет как количество эквивалентных (одинаковых) атомов, так и скорость замещения по первичным, вторичным и третичным атомам водорода. Таким образом, в реакции образуются изомерные алкилгалогениды в разных соотношениях. Например, при изучении реакцииmonoхлорирования (замещения одного атома водорода) 2,2,4-триметилпентана при 100оС обнаружен следующий состав продуктов: 2,2,4-триметил-1-хлорпентан – 29%; 2,2,4-триметил-3-хлорпентан – 28%; 2,2,4-триметил-4-хлорпентан – 23%; 2,4,4-триметил-1-хлорпентан – 20%. Приведите структурные формулы галогенпроизводных А-Д, упомянутых в предисловии задачи. Приведите структурные формулы 2,2,4-триметилпентана и его monoхлорпроизводных. Из данных о составе продуктов monoхлорирования 2,2,4-триметилпентана найдите относительные скорости хлорирования по вторичным и третичным атомам водорода (считая, что скорость по первичным атомам водорода равна единице). Используя данные о скоростях галогенирования по вторичным и третичным атомам водорода, найденные в п. 3, определите качественный и оцените количественный (в %) состав продуктов monoхлорирования 2-метилбутана при 100оС. Приведите структурные формулы monoхлорпроизводных 2-метилбутана и назовите их.

Приложение 2. Контрольная работа для проведения итоговой аттестации

1. Какова структура $C_5H_{11}Cl$, образующего при гидролизе по S_N2 - механизму продукт состава $C_5H_{12}O$, который при дегидратации и последующем озонолизе превращается в смесь формальдегида и метилэтилкетона. Этот же галогенид подвергли гидролизу в условиях мономолекулярной реакции и получили смесь двух соединений состава $C_5H_{12}O$. Приведите уравнения всех реакций.
2. Смесь формальдегида и водорода с плотностью по водороду 4,5 пропустили над нагретым никелевым катализатором. Полученную смесь веществ охладили для выделения жидкого продукта реакции. Средняя молярная масса оставшейся после этого газовой смеси в 1,5 раза меньше исходной. Рассчитайте выход продукта реакции.
3. В гомологическом ряду алифатических спиртов теплота сгорания увеличивается на 655 кДж на каждый моль CH_2 -групп. При сгорании 32,4 г этанола выделилось 1014,3 кДж теплоты. Составьте термохимические уравнение реакции горения этанола. Рассчитайте тепловой эффект сгорания 32,4 г смеси спиртов, состоящей из метанола и н-пропанола с равными массовыми долями. Каковы массовые доли н-бутанола и н-гексанола в смеси спиртов, если известно, что при сгорании 32,4 г смеси н-бутанола и н-гексанола выделилось 1234,6 кДж?
4. Константа равновесия реакции $CH_3COOH + C_2H_5OH \leftrightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ при некоторой температуре равна 4. Каков будет состав равновесной смеси, если исходная смесь состоит из 1 моль кислоты, 2 моль спирта, 1 моль воды и 1 моль эфира?
5. Определите строение соединения $C_5H_{11}NO_2$, которое растворяется в кислотах и щелочах, реагирует с этанолом с образованием $C_7H_{15}NO_2$, при нагревании выделяет аммиак и дает соединение, которое окисляется до ацетона и щавелевой кислоты.
6. При полном гидролизе трипептида образовалось две аминокислоты – глицин и аланин. Предложите варианты строения трипептида.
7. Какой объем азота выделится при действии нитрита натрия в присутствии кислоты на 0,001 моль следующих соединений: лейцин (4-метил-2-аминопентановая кислота), лизин (2,6-диаминогексановая кислота), пролин.