

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт естествознания, физической культуры и туризма
Кафедра биологии, химии, экологии и методики их преподавания

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«МЕНДЕЛЕЕВ ТЕАМ»**

Срок реализации: 9 месяцев
Возраст обучающихся: 14-16 лет

Автор: **Беляева М.Ю.,** МАОУ Гимназия № 39
студентка направления «Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки). Биология и Химия»

г. Екатеринбург, 2025

Содержание

I. Основные характеристики	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи общеразвивающей программы	9
1.3. Планируемые результаты	11
1.4. Содержание общеразвивающей программы	14
II. Организационно-педагогические условия.....	24
2.1. Календарный учебный график	24
2.2. Условия реализации программы.....	25
2.3. Формы контроля и аттестации обучающихся и оценочные материалы	28
Список литературы	34
Приложения.....	38

I. Основные характеристики

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Менделеев ТЕАМ» имеет **естественно-научную направленность** и предназначена для углубленного изучения химии обучающимися 8-9 классов. Программа направлена на развитие интереса к химии как фундаментальной науке и ее практическому применению в различных сферах жизни, расширение кругозора и формирование у школьников целостного представления о роли химии в современном мире.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Менделеев ТЕАМ» разработана с учетом нормативно-правовых документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 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»;
6. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребёнка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3);

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее- Целевая модель);

9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, 10 основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

12. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;

13. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных

общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

14. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

15. Приказ Министерства образования и молодежной Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований политики к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Уровень освоения программы — углубленный.

Актуальность и педагогическая целесообразность

В современном мире химия является ключевой наукой, определяющей развитие технологий, медицины, сельского хозяйства и многих других отраслей. Однако, часто в рамках школьной программы обучающиеся не имеют возможности в полной мере оценить практическую значимость химии и увидеть ее связь с реальной жизнью. Программа «Менделеев TEAM» призвана восполнить этот пробел, предоставив школьникам возможность познакомиться с увлекательными экспериментами, узнать о применении химии в повседневной жизни, науке и технике, а также получить практические навыки работы с химическими веществами и оборудованием.

Педагогическая целесообразность программы заключается в создании условий для развития творческих способностей, исследовательского мышления и профориентации обучающихся в области химии. В процессе обучения создаются условия к формированию у обучающихся целостной картины мира, воспитанию людей творческих и конструктивно мыслящих,

готовых к решению нестандартных жизненных задач. На занятиях по данной программе формируются умения безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, закладываются нормы здорового образа жизни. Знакомство обучающихся с химическими веществами, из которых состоит окружающий мир, позволяет раскрыть важнейшие взаимосвязи человека и различных веществ в среде его обитания.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Менделеев TEAM» строится на комплексе взаимосвязанных идей, определяющих ее содержание и методику. В основе лежит представление о необходимости **практико-ориентированного обучения**, предполагающего, что знания должны быть неразрывно связаны с реальной жизнью и обладать очевидной практической ценностью. Это реализуется через активное использование лабораторных опытов, экспериментов и проектных работ, стимулирующих обучающихся к применению полученных знаний для решения конкретных, приближенных к реальности задач.

Развивая эту мысль, программа опирается на **принцип интегративного обучения**, подчеркивающий взаимосвязь химии с другими науками и областями знания – физикой, биологией, экологией, технологией, искусством и математикой. Такой подход позволяет сформировать у обучающихся целостное и системное представление о мире, демонстрируя, что химия является неотъемлемой частью единой картины.

При этом программа учитывает индивидуальные потребности и интересы каждого ученика, реализуя **принцип личностно-ориентированного обучения**. Дифференцированный подход к обучению, возможность выбора тем для проектных работ и индивидуальные консультации позволяют каждому обучающемуся раскрыть свой потенциал.

Стимулируя познавательную активность, программа применяет **принцип активного обучения**, вовлекая обучающихся в разнообразные

формы деятельности: дискуссии, дебаты, ролевые игры, групповую работу и проектную деятельность, что способствует глубокому усвоению материала.

Не менее важной является и **идея профориентации**, помогающая обучающимся осознанно подойти к выбору будущей профессии, связанной с химией или смежными естественно-научными дисциплинами. Знакомство с различными профессиями, встречи с их представителями и виртуальные экскурсии на профильные предприятия позволяют обучающимся соотнести свои интересы и способности с конкретными профессиональными направлениями.

Программа «Менделеев TEAM» обладает следующими отличительными особенностями, определяющими ее новизну

- Программа базируется на междисциплинарном подходе, обеспечивающем формирование целостной картины мира. Реализация этого подхода достигается за счет интеграции элементов естественнонаучного знания, технологий, инженерного дела, творчества и математики. Такой подход способствует развитию системного мышления, креативности, умения находить нестандартные решения и применять знания из разных областей для решения практических задач.

- Программа включает в себя профориентационный модуль, знакомящий обучающихся с широким спектром профессий, связанных с химией. Встречи с представителями различных специальностей и виртуальные экскурсии на профильные предприятия расширяют представления о будущей профессии и пониманию значимости химических знаний в современном мире.

- Программа активно использует современные образовательные технологии. В учебном процессе применяются интерактивные симуляции, виртуальные лаборатории и онлайн-ресурсы, позволяющие визуализировать сложные химические процессы, проводить эксперименты в безопасной среде и повышать мотивацию к изучению предмета.

- Обучение ориентировано на практическое применение химических знаний в повседневной жизни. Обучающиеся знакомятся с химическими аспектами бытовых вопросов, учатся оценивать риски и преимущества использования химических веществ, формируя тем самым ответственное отношение к окружающей среде и своему здоровью.

Программа имеет прикладную направленность и служит для удовлетворения индивидуального интереса обучающихся к изучению и применению знаний по химии в повседневной жизни. В программе ставится задача необходимости обеспечить химическую грамотность в направлении сохранения здоровья, как залога успешности человека в жизни; дается понятие о лекарственных веществах и механизмах их действия на организм человека. Содержание программы определяется с учетом возрастных особенностей обучающихся и их интересов в области познания мира, к самому себе, жизни в целом, а также с учетом психолого-педагогических закономерностей обучения и формирования естественнонаучных знаний и видов познавательной деятельности.

Адресат программы

Категория обучающихся: программа ориентирована на обучающихся 14-16 лет (8-9 класс), проявляющих интерес к химии. В этом возрасте интерес к окружающему миру особенно велик, а специальных знаний еще не хватает.

Наполняемость группы: 12-15 человек. На обучение по программе принимаются все желающие, имеющие базовые знания по химии и не имеющие противопоказаний по здоровью. Набор детей носит свободный характер и обусловлен интересами обучающихся и их родителей на основании заявления от родителей (законных представителей) несовершеннолетнего.

Форма обучения: очная.

Сроки реализации: 9 месяцев (1 учебный год: сентябрь - май).

Режим занятий: занятия проводятся во второй половине дня, в количестве двух академических часов в неделю. Продолжительность одного

академического часа - 40 минут. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут. Общее количество часов в неделю - два часа. Программа реализуется в течение 1 учебного года, в объеме 68 часов.

Формы занятий: теоретические занятия, практические работы, лабораторные опыты, проектная деятельность, экскурсии, встречи с профессионалами, викторины, игры.

Особенности организации образовательной деятельности

В соответствии с учебным планом в объединении сформирована разновозрастная группа.

Программа «Менделеев TEAM» реализуется в соответствии с *традиционной моделью* и представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного года обучения в одной образовательной организации.

Перечень форм обучения: фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая форма с индивидуальным подходом.

Перечень видов занятий: беседа, лекция, практическая работа, мастер-класс, экскурсия.

Перечень форм подведения итогов реализации программы: беседа, презентация, практическое занятие, тестирование.

1.2. Цели и задачи общеразвивающей программы

Цель:

Формирование устойчивого познавательного интереса к химии как науке и её практическому применению в различных сферах жизни, создание у школьников целостного представления о роли химии в современном мире, что выражается в повышении мотивации к изучению предмета и демонстрации способности применять полученные знания для решения практических задач.

Задачи:

- **Образовательные:**

- Углублять понимание основных понятий и законов химии через решение задач и анализ реальных химических процессов.
- Формировать практические навыки работы с химическими веществами и оборудованием, обеспечивая соблюдение правил техники безопасности и успешное выполнение лабораторных работ.
- Расширять знания о применении химии в различных сферах жизни, науке и технике посредством изучения кейсов, выполнения проектных работ и организации встреч с профессионалами.
- **Развивающие:**
 - Развивать творческие способности и исследовательское мышление через выполнение подготовленных заданий по курсу и участие в проектной деятельности, требующих поиска нестандартных решений и проведения самостоятельных исследований.
 - Совершенствовать навыки самостоятельной работы, командного взаимодействия и публичных выступлений через организацию групповых проектов, подготовку презентаций и участие в дискуссиях на химические темы.
 - Формировать умение применять полученные знания для решения практических задач, предлагая решения реальных проблем, связанных с химией.
- **Воспитательные:**
 - Мотивировать интерес к науке и познавательной деятельности посредством демонстрации увлекательных химических экспериментов, организации экскурсий и приглашения экспертов на встречи с обучающимися.
 - Формировать ответственное отношение к окружающей среде и своему здоровью, раскрывая взаимосвязь между химическими

процессами и экологическими проблемами, а также изучая влияние химических веществ на организм человека.

- Ориентироваться в области химии и смежных специальностей, знакомясь с различными профессиями, требующими химических знаний, и возможностями карьерного роста в этой области.

В отличие от традиционных программ дополнительного образования по химии, программа «Менделеев TEAM» делает акцент на практическом применении химических знаний, интеграции химии с другими дисциплинами, использовании современных технологий и профориентации обучающихся. Программа направлена на формирование у школьников целостного представления о роли химии в современном мире и ее влиянии на различные сферы жизни.

1.3. Планируемые результаты

Ожидаемые результаты:

- **Личностные:**

- сформирована положительная мотивация к изучению химии, обучающиеся проявляют любознательность, стремятся к углублению знаний и поиску новых решений,
- обучающиеся осознают необходимость бережного отношения к природе и соблюдения правил безопасности при работе с химическими веществами.
- обучающиеся проявляют интерес к профессиональной деятельности химиков, биологов, экологов, фармацевтов и других специалистов, связанных с химией.
- обучающиеся ценят знания, стремятся к самообразованию и саморазвитию.

- **Метапредметные:**

- обучающиеся умеют определять цели и задачи, составлять план работы, выбирать необходимые ресурсы и контролировать выполнение поставленных задач.
- обучающиеся владеют навыками работы с различными источниками информации (книгами, Интернет-ресурсами, научными статьями), умеют критически оценивать информацию и выделять главное.
- обучающиеся умеют выдвигать гипотезы, проводить эксперименты, анализировать результаты и делать выводы, а также находить нестандартные решения проблем и творчески подходить к выполнению заданий.
- обучающиеся умеют использовать знания по химии для объяснения явлений, происходящих в повседневной жизни, а также для решения практических задач, связанных с химией.

• **Предметные:**

- Обучающиеся демонстрируют понимание основных химических понятий (атом, молекула, вещество, химический элемент, химическая реакция, раствор, кислота, основание), умеют правильно записывать химические формулы веществ
- Обучающиеся умеют безопасно проводить простые химические эксперименты, соблюдая правила техники безопасности, и объяснять наблюдаемые явления на основе химических знаний.
- Обучающиеся знают о применении химии в производстве продуктов питания, лекарств, косметики, материалов, энергии, сельском хозяйстве и других отраслях.

Механизм оценивания образовательных результатов

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений. Работа с инструментами, техника безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.
- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.
- Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

3. Степень самостоятельности при проведении эксперимента.

- Низкий уровень. Требуются постоянные пояснения педагога во время эксперимента.
- Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.
- Высокий уровень. Самостоятельно и безопасно выполняет эксперимент.

Способы определения результативности

Начальный контроль (сентябрь) в виде визуального наблюдения педагога за соблюдением обучающимися техники безопасности, поведением при работе с последующим обсуждением.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) в виде визуального наблюдения педагога за процессом выполнения обучающимися практических работ, проектов, индивидуальных заданий.

Итоговый контроль (май) в виде изучения и анализа продуктов труда обучающихся (проектов; сообщений, рефератов), процесса организации работы над продуктом и динамики личностных изменений.

1.4. Содержание общеразвивающей программы

Учебный план

№ п/п	Название модуля	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	«Химия: от основ к горизонту»	12	7	5	анкетирование
2	«Химия в действии: практика и жизнь»	40	20	20	лабораторная работа, наблюдение
3	«Химия: открываем будущее!»	16	6	10	защита проекта
Итого:		68	33	35	

Учебный (тематический) план

№ п/п	Тема занятия	Сроки		Количество часов			Форма контроля
		План	Факт	Общее	Теория	Практика	
Модуль №1 «ХИМИЯ: ОТ ОСНОВ К ГОРИЗОНТУ»							
1	Техника безопасности в химической лаборатории	03.09		2	1	1	Интерактивная игра «Лабораторное оборудование»
2	Химия – наука о превращениях: знакомство и первые шаги	10.09		2	2		Устный опрос, вводное анкетирование (приложение №1)
3	Вода – необыкновенное вещество. Значение воды в природе и жизни человека	17.09		2	1	1	Практическая работа «Определение жесткости воды в различных источниках. Очистка воды с использованием различных методов. Приготовление растворов различной концентрации»
4	Взгляд в сердце химии: структура вещества и язык формул	24.09		2	1	1	Творческая работа «Моделирование атомов и молекул»
5	Кислоты и основания в быту. Индикаторы	01.10		2	1	1	Решение проблемных задач
6	Обзор химических материалов: от полимеров до композитов	08.10		2	1	1	Решение проблемных задач
Итого Модуль №1				12	7	5	

№ п/п	Тема занятия	Сроки		Количество часов			Форма контроля
		План	Факт	Общее	Теория	Практика	
Модуль №2 «ХИМИЯ В ДЕЙСТВИИ: ПРАКТИКА И ЖИЗНЬ»							
7	Мыло и моющие средства. Химия чистоты	15.10		2	2		Самостоятельная работа (выполнение письменных заданий)
8		22.10		2		2	Практическая работа «Эксперименты с образованием пены и удалением загрязнений. Сравнение различных видов мыла и моющих средств»
9	Пищевая химия. Химия вкуса и аромата	05.11		2	2		Фронтальный контроль
10		12.11		2		2	Практическая работа «Экстракция ароматических веществ. Проведение сенсорного анализа. Создание ароматических композиций»
11	Химия и косметика. Создаем косметику сами	19.11		2	2		Самостоятельная работа (выполнение письменных заданий)
12		26.11		2		2	Практическая работа «Изготовление косметических средств из натуральных материалов. Проверка состава косметических средств на наличие вредных веществ»
13	Химия и искусство. Цвета и пигменты	03.12		2	2		Устный опрос, самостоятельная работа (выполнение письменных заданий)
14		10.12		2		2	Практическая работа «Синтез пигментов. Изучение свойств различных пигментов. Создание масляной краски»

№ п/п	Тема занятия	Сроки		Количество часов			Форма контроля
		План	Факт	Общее	Теория	Практика	
15	Химия в сельском хозяйстве. Удобрения и пестициды	17.12		2	2		Самостоятельная работа (выполнение письменных заданий)
16		24.12		2		2	Практическая работа «Анализ различных типов почв. Изучение влияния пестицидов на рост растений»
17	Химия и медицина. Лекарства и здоровье	14.01		2	2		Интерактивная игра «Лекарства и здоровье»
18		21.01		2		2	Практическая работа «Изучение состава лекарственных препаратов. Сравнение действия различных лекарств на примере простых экспериментов»
19	Химия и текстиль. Волокна и ткани	28.01		2	2		Самостоятельная работа (выполнение письменных заданий)
20		04.02		2		2	Практическая работа «Определение вида волокна по внешнему виду и горению. Изучение влияния различных моющих средств на ткани»
21	Химия и строительство. Строительные материалы	11.02		2	2		Самостоятельная работа (выполнение письменных заданий)
22		18.02		2		2	Практическая работа «Изучение свойств различных строительных материалов. Сравнение характеристик разных видов цемента»
23	Химия и энергетика. Топливо и горение	25.02		2	2		Самостоятельная работа (выполнение письменных заданий)

№ п/п	Тема занятия	Сроки		Количество часов			Форма контроля
		План	Факт	Общее	Теория	Практика	
24		04.03		2		2	Практическая работа «Сравнение теплоты сгорания различных видов топлива. Изучение продуктов горения. Моделирование работы солнечного коллектора или ветрогенератора»
25	Химия и экология.	11.03		2	2		Брейншторм «Как химия может помочь»
26	Охрана окружающей среды	18.03		2		2	Творческая работа, создание интеллект-карты «Экология глазами химика»
Итого Модуль №2				40	20	20	
Модуль №3 «ХИМИЯ: ОТКРЫВАЕМ БУДУЩЕЕ!»							
27	«Мир профессий, связанных с химией»	01.04		2	2		Деловая игра
28		08.04		2	2		Самостоятельная работа обучающихся над проектами. Консультации с руководителем.
29	Проектная деятельность. Выбор темы, планирование, выполнение, защита	15.04		2		2	Самостоятельная работа обучающихся над проектами. Консультации с руководителем.
30		22.04		2		2	Самостоятельная работа обучающихся над проектами. Консультации с руководителем. Подготовка презентации.
31		29.04		2		2	Самостоятельная работа обучающихся над проектами. Консультации с руководителем. Подготовка презентации.

№ п/п	Тема занятия	Сроки		Количество часов			Форма контроля
		План	Факт	Общее	Теория	Практика	
32		06.05		2		2	Самостоятельная работа обучающихся над проектами. Консультации с руководителем. Подготовка презентации.
33	Химия будущего. Новые технологии и материалы	13.05		2	2		Создание инфографики
34	Итоговое занятие	20.05		2		2	Рефлексия, игра
Итого Модуль №3				16	6	10	
Итого				68	33	35	

Содержание учебного (тематического) плана

Модуль №1. «Химия: от основ к горизонту» (12 ч)

Определение химии как науки о веществах, их свойствах и превращениях. Обзор программы курса «Менделеев ТЕАМ». Периодическая система Д.И. Менделеева. Оценка предварительных знаний. Роль химии в современном мире. Исторический обзор развития химии. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Первая помощь при несчастных случаях. Вода как растворитель. Свойства воды (физические и химические). Жесткость воды. Строение атома. Химические элементы. Химическая связь. Химические формулы: эмпирические и молекулярные. Краткий обзор основных классов неорганических веществ и их свойств. Основные типы химических реакций. Понятие о кислотах и основаниях. Индикаторы. рН. Кислотно-основные реакции. Свойства материалов: физические (плотность, твердость, температура плавления, электропроводность), химические (стойкость к коррозии, реакционная способность).

Практические работы:

1. Практикум «Знакомство с химической посудой»
2. Определение жесткости воды в различных источниках. Очистка воды с использованием различных методов (фильтрование, кипячение, дистилляция). Приготовление растворов различной концентрации.
3. Моделирование атомов и молекул. Определение типа химической связи в различных веществах и их свойств (растворимость, электропроводность).
4. Определение рН различных веществ в быту с помощью индикаторов и рН-метра. Нейтрализация кислоты щелочью. Изготовление самодельных индикаторов из растительных материалов.

5. Изучение образцов различных химических материалов (металлов, полимеров, керамики, композитов). Определение их физических и химических свойств.

Модуль №2. «Химия в действии: практика и жизнь» (40 ч)

Состав и свойства мыла. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Основные компоненты пищи. Денатурация белков. Карамелизация. Пищевые добавки (красители, консерванты, ароматизаторы). Влияние пищи на здоровье человека. Основные компоненты косметических средств (вода, масла, эмульгаторы, консерванты, красители, ароматизаторы). Влияние косметических средств на кожу. Пигменты (органические и неорганические). Краски и их состав. Свойства пигментов. Роль химических элементов в жизни растений. Удобрения (азотные, фосфорные, калийные). Пестициды (инсектициды, гербициды, фунгициды). Альтернативные методы защиты растений (биологические методы). Основные классы лекарственных веществ. Принцип действия лекарственных препаратов. Натуральные и синтетические волокна. Состав и свойства различных тканей. Окрашивание тканей. Основные строительные материалы (цемент, бетон, кирпич, дерево, металл, стекло, пластмассы). Химические процессы при производстве строительных материалов. Свойства строительных материалов. Виды топлива (твердое, жидкое, газообразное). Химические реакции горения. Теплота сгорания. Экологические проблемы, связанные с использованием топлива. Альтернативные источники энергии (солнечная, ветровая, гидроэнергия, геотермальная). Источники и последствия химического загрязнения: промышленные выбросы, удобрения, транспорт, отходы. Химические процессы в основе загрязнений (кислотные дожди, эвтрофикация, разрушение озонового слоя, парниковый эффект). Роль химии в охране окружающей среды.

Практические работы:

1. Эксперименты с образованием пены и удалением загрязнений. Сравнение различных видов мыла и моющих средств.
2. Экстракция ароматических веществ. Проведение сенсорного анализа. Создание ароматических композиций.
3. Изготовление тоника для лица. Изготовление бальзама для губ. Изготовление скраба для тела.
4. Синтез пигментов. Изучение свойств различных пигментов. Создание масляной краски.
5. Анализ различных типов почв. Изучение влияния пестицидов на рост растений (эксперимент).
6. Изучение состава лекарственных препаратов. Сравнение действия различных лекарств на примере простых экспериментов (например, влияние антисептика на рост бактерий).
7. Определение вида волокна (хлопок, лен, шерсть, шелк, синтетика) по внешнему виду и горению. Изучение влияния различных моющих средств на ткани.
8. Изучение свойств различных строительных материалов (прочность, теплопроводность, водостойкость). Сравнение характеристик разных видов цемента.
9. Сравнение теплоты сгорания различных видов топлива. Изучение продуктов горения. Моделирование работы солнечного коллектора или ветрогенератора.

Модуль №3. «Химия: открываем будущее!» (16 ч)

Обзор профессий, связанных с химией. Встречи с представителями различных профессий. Виртуальные экскурсии на предприятия. Нанотехнологии. Биотехнологии. Альтернативная энергетика. Новые материалы. Химия и космос. Подготовка, реализация и защита проекта. Подготовка и проведение отчётного мероприятия.

Практические работы:

1. Профессиональные пробы.
2. Самостоятельная работа обучающихся над проектами.
Консультации с руководителем. Подготовка презентации.
3. Рассмотрение перспективных направлений развития химии.

II. Организационно-педагогические условия

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	34
2	Количество учебных дней	34
3	Количество часов в неделю	2
4	Количество часов	68
5	Недель в I полугодии	16
6	Недель во II полугодии	18
7	Начало занятий	3 сентября
8	Каникулы	27.10.25-02.11.25 29.12.25-11.01.25 23.03.26-29.03.26
9	Выходные (праздничные) дни	04.11 23.02 08.03 01.05 09.05
10	Окончание учебного года	27 мая

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

Для проведения занятий кружка «Менделеев TEAM» необходимо специализированное помещение, отвечающее требованиям, предъявляемым к кабинетам химии в общеобразовательных учреждениях.

Перечень оборудования и материалов составлен с учетом содержания программы «Менделеев TEAM». Общее лабораторное оборудование и химическая посуда представляет собой классический набор для проведения лабораторных работ по плану ФГОС и включает в себя:

- Весы электронные лабораторные
- Плитки электрические с регулировкой температуры
- Мешалки магнитные с подогревом
- Стеклянные палочки
- Термометры лабораторные
- рН-метр
- Стаканы химические
- Колбы конические
- Колбы плоскодонные
- Цилиндры мерные
- Бюретки
- Воронки стеклянные
- Пробирки химические
- Чашки Петри
- Скрылки для хранения реактивов
- Штативы для пробирок
- Штативы лабораторные
- Зажимы для пробирок
- Сетки асбестовые
- Спиртовки
- Стекла покровные и предметные
- Фильтровальная бумага
- Индикаторная бумага (универсальная)
- Ерши для мытья посуды
- Лотки для работы на столе

Химические реактивы и вспомогательные материал пополняются в зависимости от требований от преподавателя учреждения.

Материалы для демонстрационных опытов и проектной деятельности включают в себя:

- Наборы для моделирования молекул
- Коллекции минералов, металлов, полимеров
- Образцы тканей, волокон, строительных материалов
- Наборы для выращивания кристаллов
- Электронные конструкторы

Мультимедийное оборудование:

- Проектор
- Экран
- Компьютер

Кадровое обеспечение программы

Программу «Менделеев TEAM» реализует педагог дополнительного образования с высшим химическим или педагогическим образованием, владеющий современными методиками преподавания, проектной деятельностью и образовательными технологиями; выполняющего обязанности по разработке, проведению занятий, организации проектов, оценке результатов и взаимодействию с родителями. Возможно привлечение инженеров, ученых, психологов и художников для проведения мастер-классов и профориентации.

Методические материалы

Методика обучения по программе «Менделеев TEAM» состоит из сочетания лекционного изложения теоретического материала с наглядным показом иллюстрирующего материала и приемов решения практических задач. Обучающиеся закрепляют полученные знания путем самостоятельного выполнения практических работ. Для развития творческого химического мышления и навыков аналитической деятельности педагог проводит семинары, занятия по презентации творческих и практических работ, мозговые штурмы, интеллектуальные игры.

Лекционный материал дополняется наглядным показом иллюстрирующих схем, таблиц, диаграмм, а также демонстрацией интерактивных моделей химических процессов, что способствует лучшему пониманию сложных химических явлений. Особое внимание уделяется развитию творческого химического мышления и навыков аналитической деятельности, что достигается путем проведения семинаров, занятий по презентации творческих и практических работ, мозговых штурмов и интеллектуальных игр.

Закрепление полученных знаний осуществляется путем выполнения практических работ, предусмотренных рабочей тетрадью. Рабочая тетрадь содержит теоретический материал в объеме, необходимом для понимания сути проводимых экспериментов, задания для самостоятельной работы, направленные на отработку ключевых понятий и терминов на окружающую среду.

Дополнительно к рабочей тетради используются следующие дидактические материалы:

- Презентации к лекционным занятиям, содержащие наглядные иллюстрации и схемы, глоссарий (приложение №2).
- Подборка видеоматериалов, демонстрирующих химические эксперименты и экологические процессы.
- Комплект раздаточных материалов с описанием химических реакций и их экологических последствий.
- Интерактивные задания и тесты для самопроверки знаний.
- Список рекомендуемой литературы и Интернет-ресурсов для самостоятельного изучения темы.

2.3. Формы контроля и аттестации обучающихся и оценочные материалы

	Планируемые результаты	Критерии оценивания	Виды контроля/промежуточной аттестации	Диагностический инструментарий
Личностные результаты	Сформирована положительная мотивация к изучению химии, обучающиеся проявляют любознательность, стремятся к углублению знаний и поиску новых решений	Активное участие в уроках и обсуждениях. Заинтересованность в дополнительных материалах и исследованиях. Инициативность в выполнении творческих заданий (проекты, презентации). Вопросы, задаваемые обучающимися, свидетельствующие об интересе к предмету.	Наблюдение на занятиях. Оценка активности. Оценка творческих работ (проектов, рефератов). Самооценка (анкетирование, рефлексия).	Анкета для обучающихся «Мое отношение к химии». Задания, требующие самостоятельного поиска информации и углубления знаний. Критерии оценивания творческих работ, включающие оценку мотивации и инициативы.
	Обучающиеся осознают необходимость бережного отношения к природе и соблюдения правил безопасности при работе с химическими веществами	Соблюдение правил техники безопасности при проведении экспериментов. Участие в обсуждениях экологических проблем и способов их решения.	Наблюдение за работой в лаборатории. Тесты по технике безопасности. Обсуждение экологических проблем на уроках. Оценка лабораторных работ.	Лист наблюдения за работой в лаборатории (техника безопасности). Тесты по правилам техники безопасности. Ситуационные задачи, связанные с безопасным

	Осознанное использование химических веществ в соответствии с инструкциями.		использованием химических веществ и утилизацией отходов. Практические задания, требующие соблюдения ТБ.
Обучающиеся проявляют интерес к профессиональной деятельности химиков, биологов, экологов, фармацевтов и других специалистов, связанных с химией	Интерес к профессиям, связанным с химией, проявляется в выборе тем для проектов. Вопросы о содержании работы специалистов в области химии. Участие в мероприятиях, связанных с профессиональной ориентацией (встречи со специалистами, экскурсии).	Оценка проектных работ, презентаций на профессиональную тематику. Оценка участия в мероприятиях профориентационной направленности. Анализ выбора темы проектной деятельности.	Тематические проекты и презентации о профессиях, связанных с химией. Анкета «Мои профессиональные интересы». Критерии оценивания проектов, включающие оценку глубины изучения профессии. Отчеты о посещении мероприятий по профориентации.
Обучающиеся ценят знания, стремятся к самообразованию и саморазвитию	Стремление к получению новых знаний, готовность изучать дополнительный материал. Участие в конкурсах. Самостоятельное решение задач повышенной сложности. Рефлексия своей деятельности и	Участие в конкурсах. Анализ выполнения заданий, требующих самостоятельного поиска решения. Самооценка (рефлексия).	Задания повышенной сложности для самостоятельного решения. Портфолио обучающегося, демонстрирующее достижения в области химии.

		выявление областей для улучшения.		
Метапредметные результаты	Обучающиеся умеют определять цели и задачи, составлять план работы, выбирать необходимые ресурсы и контролировать выполнение поставленных задач	Четкое определение целей и задач при выполнении заданий. Составление плана работы (эксперимента, исследования, проекта). Выбор и обоснование выбора необходимых ресурсов. Контроль за выполнением плана, внесение корректировок.	Оценка плана работы (эксперимента, проекта). Оценка этапов выполнения работы. Наблюдение за работой в группах. Промежуточный контроль (представление результатов этапов).	Критерии оценки плана работы. Лист наблюдения за работой в группах. Задания, требующие поэтапного выполнения с контролем результатов. Шаблоны для планирования работы (эксперимента, проекта).
	Обучающиеся владеют навыками работы с различными источниками информации (книгами, Интернет-ресурсами, научными статьями), умеют критически оценивать информацию и выделять главное	Умение находить информацию из различных источников. Умение критически оценивать информацию (достоверность, актуальность). Выделение главной информации из текста. Использование информации из разных источников для решения задач.	Оценка докладов, презентаций (с точки зрения использования источников). Оценка ответов на вопросы, требующие анализа информации. Тестирование на знание источников информации.	Задания, требующие поиска информации в разных источниках. Вопросы, направленные на критическую оценку информации. Критерии оценки рефератов, докладов и презентаций, включающие оценку работы с источниками, знание правил цитирования и ссылок.
	Обучающиеся умеют выдвигать гипотезы,	Формулирование гипотез. Планирование и	Оценка лабораторных работ. Оценка проектных работ.	Лабораторные работы с элементами

<p>проводить эксперименты, анализировать результаты и делать выводы, а также находить нестандартные решения проблем и творчески подходить к выполнению заданий</p>	<p>проведение экспериментов. Анализ результатов экспериментов. Формулирование выводов. Предложение нестандартных решений. Творческий подход к выполнению заданий (проекты, презентации, моделирование).</p>	<p>Оценка нестандартных решений. Оценка творческих заданий.</p>	<p>исследования. Проектные работы, требующие проведения экспериментов и анализа результатов. Задания, требующие поиска нестандартных решений. Критерии оценки, включающие оценку гипотез, экспериментов, выводов и творческого подхода.</p>
<p>Обучающиеся умеют использовать знания по химии для объяснения явлений, происходящих в повседневной жизни, а также для решения практических задач, связанных с химией</p>	<p>Объяснение явлений, происходящих в повседневной жизни, с использованием химических знаний. Решение практических задач, связанных с химией (расчеты, приготовление растворов). Применение химических знаний для решения проблем.</p>	<p>Решение задач, связанных с применением химических знаний в повседневной жизни. Оценка ответа на вопросы, требующие объяснения явлений. Оценка практических работ.</p>	<p>Практические задачи, связанные с повседневной жизнью. Вопросы, требующие объяснения явлений. Критерии оценки, включающие оценку применения знаний в практических ситуациях.</p>

Предметные результаты	Обучающиеся демонстрируют понимание основных химических понятий (атом, молекула, вещество, химический элемент, химическая реакция, раствор, кислота, основание), умеют правильно записывать химические формулы веществ	Правильное использование химических терминов. Умение записывать химические формулы веществ. Умение составлять уравнения химических реакций. Понимание взаимосвязи между химическими понятиями.	Практические задания (составление формул, уравнений реакций). Оценка ответов на вопросы, требующие знания понятий.	Тесты по основным понятиям. Карточки с заданиями на написание формул и уравнений реакций. Дидактические материалы (схемы, таблицы). Устный опрос.
	Обучающиеся умеют безопасно проводить простые химические эксперименты, соблюдая правила техники безопасности, и объяснять наблюдаемые явления на основе химических знаний	Соблюдение правил техники безопасности при проведении экспериментов. Умение планировать и проводить эксперименты. Наблюдение и описание химических явлений. Объяснение наблюдаемых явлений на основе химических знаний.	Оценка лабораторных работ. Наблюдение за проведением экспериментов. Устные ответы и письменные отчеты о экспериментах.	Инструкции по проведению лабораторных работ, включающие оценку безопасности. Бланки отчетов о лабораторных работах. Вопросы, требующие объяснения наблюдаемых явлений. Тесты на знание правил техники безопасности.
	Обучающиеся знают о применении химии в производстве продуктов питания, лекарств,	Знание примеров применения химии в различных отраслях. Умение соотносить	Оценка проектных работ и презентаций. Оценка ответов на вопросы о применении химии. Участие в дискуссиях.	Проектные работы, посвященные применению химии в различных областях.

	<p>косметики, материалов, энергии, сельском хозяйстве и других отраслях.</p>	<p>химические знания с конкретными технологическими процессами. Интерес к современным достижениям химии.</p>		<p>Презентации на темы применения химии. Вопросы, требующие знания применений химии. Тематические экскурсии (при возможности). Дидактические материалы (схемы, таблицы, видеоматериалы).</p>
--	--	--	--	--

Список литературы

Нормативные документы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 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»;
6. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребёнка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее- Целевая модель);
9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность,

электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, 10 основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

12. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;

13. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

14. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

15. Приказ Министерства образования и молодежной Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований политики к

условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Литература для педагога

1. Воровщиков, С. Г. Развитие учебно-познавательных компетенций учащихся: опыт московской школы / С. Г. Воровщиков, Д. В. Татьянченко. — Москва: АПК и ППРО, 2006. — 176 с.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Яцымирского. — 28-е изд., испр. — Москва: Интеграл-Пресс, 2017. — 728 с. — ISBN 978-5-89602-101-3.
3. Дерябина, Н. Е. Занимательные опыты по химии: учебное пособие / Н. Е. Дерябина. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. — 186 с. — ISBN 978-5-222-10823-1.
4. Цветков, Л. А. Химия. Активные формы обучения: учебное пособие / Л. А. Цветков. — Москва: Просвещение, 2007. — 159 с. — ISBN 978-5-09-015170-7.
5. Чернобильская, Г. М. Методика обучения химии в средней школе: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Чернобильская. — Москва: Владос, 2000. — 336 с. — ISBN 5-691-00492-5.

Литература для обучающихся и родителей

1. Леенсон, И. А. Занимательная химия / И. А. Леенсон. — Москва: Росмэн-Пресс, 2005. — 304 с. — ISBN 5-353-01918-6.
2. Ольгин, О.М. Опыты по химии без взрывов / О.М. Ольгин. - Москва: Химия, 1995. – 192 с.
3. Степин, Б. Д. Задачи и вопросы по химии: 8-9 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / Б. Д. Степин, Л. Ю. Аликберова. — 10-е изд., стер. — Москва: Дрофа, 2019. — 222 с. — ISBN 978-5-358-21732-1.

4. Химия: энциклопедия для детей / глав. ред. В. А. Володин. — Москва: Аванта+, 2001. — Т. 17. — 640 с. — ISBN 5-8483-0070-7.

Приложения

Приложение №1

Диагностические материалы

1. Вводная диагностика – «Мотивационный» опрос

Уважаемый участник кружка!

Эта анкета поможет нам лучше понять ваши интересы, цели и ожидания от занятий в кружке «МЕНДЕЛЕЕВ ТЕАМ». Ваши ответы важны для того, чтобы сделать занятия максимально интересными и полезными для каждого. Пожалуйста, отвечайте честно и внимательно.

Общая информация:

Фамилия, имя: _____

Возраст: _____

Дата заполнения анкеты: _____

Ваша заинтересованность в химии:

- **Как вы оцениваете свой интерес к химии по шкале от 1 до 10** (1 - совсем не интересно, 10 - очень интересно)? _____
- **Что вам больше всего нравится в химии?** (Можно выбрать несколько вариантов)
 - Проведение опытов и экспериментов
 - Изучение химических веществ и их свойств
 - Решение задач по химии
 - Связь химии с жизнью и другими науками
 - Другое (укажите): _____
- **Что вам кажется самым сложным в химии?** (Можно выбрать несколько вариантов)
 - Химические формулы и уравнения реакций
 - Запоминание свойств веществ
 - Решение задач
 - Не понимаю некоторые темы
 - Другое (укажите): _____
- **Какие разделы химии вам особенно интересны?** (Например, органическая химия, неорганическая химия, аналитическая химия, биохимия)

Ваши ожидания от кружка «МЕНДЕЛЕЕВ ТЕАМ»:

- **Что вы надеетесь узнать и чему научиться в кружке?** (Можно указать несколько пунктов)
-

- **Какие формы работы вам наиболее интересны?** (Можно выбрать несколько вариантов)

- Лекции и теоретические занятия
- Практические занятия и лабораторные работы
- Решение задач и упражнений
- Проектная деятельность и исследования
- Химические игры и викторины
- Обсуждение интересных фактов из истории химии
- Другое (укажите): _____

- **Как вы считаете, какие темы стоило бы обязательно включить в программу кружка?**
-

- **Собираетесь ли вы участвовать в олимпиадах по химии?**

- Да
- Нет
- Возможно, пока не решил(а)

Ваши увлечения и интересы:

- **Чем вы увлекаетесь помимо химии?**
-

- **Какие у вас любимые предметы в школе?**
-

- **Какие книги, фильмы или передачи, связанные с наукой (в том числе с химией), вам нравятся?**
-

Ваши пожелания и предложения:

- **Есть ли у вас какие-либо пожелания или предложения по работе кружка?**
-

2. Итоговая диагностика. Тест о результатах освоения программы обучающимися.

Уважаемый участник кружка!

Эта диагностическая работа поможет оценить ваши знания и навыки, полученные в ходе занятий в кружке «МЕНДЕЛЕЕВ ТЕАМ». Пожалуйста, внимательно прочитайте вопросы и выберите правильные ответы или дайте развернутые ответы в соответствии с инструкциями.

Часть 1. Теоретические знания (выберите один или несколько правильных ответов):

1. Какие из перечисленных веществ являются индикаторами?
 - Лакмус
 - Фенолфталеин
 - Метилоранж
 - Соляная кислота
2. Что такое полимеры?
 - Простые вещества.
 - Вещества, состоящие из повторяющихся звеньев.
 - Вещества, используемые в косметике.
 - Сплавы металлов.
3. Какие из перечисленных веществ являются кислотами?
 - NaOH
 - H₂SO₄
 - HCl
 - KOH
4. Какова основная функция удобрений в сельском хозяйстве?
 - Борьба с вредителями.
 - Улучшение вкуса овощей и фруктов.
 - Обеспечение растений необходимыми питательными веществами.
 - Увеличение срока хранения урожая.
5. Какое свойство воды делает ее уникальным веществом?
 - Высокая температура кипения.

- Способность растворять многие вещества.
- Плотность льда меньше плотности жидкой воды.
- Все вышеперечисленное.

Часть 2. Практические навыки (дайте развернутый ответ):

1. Опишите основные правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. (Оценивается знание правил, умение применять их на практике)
2. Опишите методику определения жесткости воды, используя известные вам методы и реагенты. (Оценивается понимание принципа, умение применять знания)
3. Опишите эксперимент по получению мыла в домашних условиях (или в лаборатории), указав необходимые реагенты и этапы работы. (Оценивается знание процесса, умение описать его)
4. Опишите процесс изготовления масляной краски. Какие ингредиенты и этапы необходимы? (Оценивается знание процесса, умение описать его)

Часть 3. Проектная деятельность (дайте развернутый ответ):

1. Опишите свой проект, над которым вы работали в рамках кружка «МЕНДЕЛЕЕВ ТЕАМ»:
 - Название проекта:
 - Цель проекта:
 - Методы исследования:
 - Основные результаты:
 - Выводы:
 - Какие знания, полученные в кружке, вы использовали в своем проекте?

Критерии оценивания:

- Каждый вопрос в части 1 оценивается в 1 балл. (Всего 5 баллов)
- Каждый вопрос в части 2 оценивается в 3 балла. (Всего 12 баллов)
- Часть 3 оценивается в 14 баллов.

Максимальное количество баллов: 31 баллов.

Шкала оценивания:

- 27 - 31 баллов - Отлично (Высокий уровень знаний и умений)
- 19 - 26 баллов - Хорошо (Достаточный уровень знаний и умений)
- 11 - 18 баллов - Удовлетворительно (Базовый уровень знаний и умений)
- Менее 11 баллов - Неудовлетворительно (Недостаточный уровень знаний и умений)

Глоссарий. Ключевые понятия

pH (водородный показатель) — мера кислотности или щёлочности водного раствора, численно равная отрицательному десятичному логарифму активности ионов водорода (H^+). $pH = -\log[H^+]$. Значения *pH* находятся в диапазоне от 0 до 14, где $pH < 7$ соответствует кислой среде, $pH = 7$ — нейтральной, а $pH > 7$ — щелочной.

Агрехимия - это наука, изучающая химические и биохимические процессы, происходящие в почве и растениях, с целью повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

Аромат – это ощущение, возникающее при взаимодействии летучих химических веществ (одорантов) с обонятельными рецепторами, расположенными в носовой полости.

Атом — это наименьшая электронейтральная химически неделимая частица вещества, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.

Биоаккумуляция – это процесс накопления токсичных веществ в организмах живых существ по мере продвижения по пищевой цепи. Концентрация загрязняющих веществ увеличивается от низших звеньев к высшим, что может приводить к серьезным последствиям для здоровья животных и человека.

Валентность — это свойство атома химического элемента образовывать определённое количество химических связей с атомами других элементов.

Вещество — это форма материи, обладающая определенным химическим составом, физическими и химическими свойствами, и состоящая из атомов или молекул. Вещество обладает массой и занимает определенный объем в пространстве. Примерами веществ могут быть вода, кислород, железо, сахар и многое другое.

Вкус – это ощущение, возникающее при взаимодействии определенных химических веществ с вкусовыми рецепторами, расположенными на языке и в ротовой полости.

Вкусовые рецепторы – это специализированные клетки, расположенные на вкусовых сосочках языка, которые распознают основные вкусы: сладкий, кислый, соленый, горький и умами.

Водородная связь — это слабая связь, которая возникает между молекулами воды из-за их полярности.

Волокно – это тонкий, гибкий, прочный элемент, обладающий ограниченной длиной и пригодный для изготовления пряжи и текстильных изделий.

Восстановитель – это вещество, которое отдает электроны в химической реакции, тем самым восстанавливая другое вещество. В процессе горения восстановителем является топливо.

Вытяжной шкаф — это специальное оборудование, предназначенное для удаления вредных или токсичных паров и газов, образующихся в процессе химических реакций.

Гидролат — это дистиллированная вода, получаемая при паровой дистилляции растений.

Зеленая химия - подход к химическим исследованиям и разработкам, направленный на создание химических продуктов и процессов, которые минимизируют или исключают использование и образование опасных веществ.

Индикатор — химическое вещество, изменяющее свой цвет в зависимости от pH среды. Изменение цвета индикатора связано с изменением его молекулярной структуры при взаимодействии с ионами H^+ или OH^- .

Ион — это атом или группа атомов, имеющие электрический заряд. Положительно заряженные ионы называются катионами, отрицательно заряженные — анионами.

Катализ – это изменение скорости химической реакции (увеличение или уменьшение) под действием катализатора, вещества, которое участвует в реакции, но не расходуется в ней.

Керамика — это неорганический, неметаллический материал, получаемый путем обжига при высокой температуре. Керамика характеризуется высокой твердостью, прочностью, термостойкостью и химической инертностью.

Кислота — это химическое соединение, способное *отдавать протон* (ион водорода, H^+) или принимать электронную пару, образуя ковалентную связь. В водных растворах кислоты увеличивают концентрацию ионов водорода (H^+).

Композит — это материал, состоящий из двух или более компонентов с различными физическими и химическими свойствами, которые в совокупности обеспечивают материалу новые, улучшенные характеристики. Обычно композиты состоят из матрицы (связующего вещества) и армирующего материала.

Коррозия — это разрушение металлов и других материалов под воздействием окружающей среды в результате химических или электрохимических реакций. Коррозия приводит к ухудшению свойств материалов и сокращению срока их службы.

Кристаллическая решётка — это пространственное расположение атомов, ионов или молекул в кристалле, характеризующееся строгой периодичностью.

Лабораторная посуда — это специальные ёмкости и инструменты, изготовленные из химически стойких материалов (например, стекла или пластика) и предназначенные для проведения химических экспериментов.

Лекарственное вещество – это химически чистое соединение, обладающее определенной фармакологической активностью и являющееся действующим началом лекарственного препарата.

Лекарство – это вещество или смесь веществ, предназначенных для профилактики, диагностики, лечения заболеваний, изменения физиологического состояния организма, а также для облегчения страданий.

Минеральное питание растений - это процесс поглощения и усвоения растениями из почвы необходимых для их жизни химических элементов в форме минеральных солей.

Мицелла – это сферическая структура, образующаяся в растворах ПАВ, в которой гидрофобные «хвосты» молекул ПАВ направлены внутрь, а гидрофильные «головки» – наружу, образуя оболочку, контактирующую с водой. Мицеллы способны захватывать и удерживать жировые загрязнения, удаляя их с поверхностей.

Молекула — это электронейтральная частица, образованная двумя или более атомами, связанными химическими связями. Молекула — это наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами.

Мономер – это низкомолекулярное вещество, из которого путем полимеризации образуется полимер.

Моющее средство – это вещество или смесь веществ, предназначенных для удаления загрязнений с различных поверхностей. Современные моющие средства, как правило, являются синтетическими и содержат поверхностно-активные вещества (ПАВ), а также другие добавки.

Наноматериалы — это материалы, размер которых хотя бы в одном измерении составляет от 1 до 100 нанометров (1 нанометр = 10^{-9} метра). Наноматериалы обладают уникальными свойствами, отличными от свойств тех же материалов в большем масштабе.

Одоранты – это летучие органические соединения, обладающие запахом, которые стимулируют обонятельные рецепторы.

Окислитель – это вещество, которое принимает электроны в химической реакции, тем самым окисляя другое вещество. В процессе горения окислителем обычно выступает кислород (O₂).

Основание — это химическое соединение, способное принимать протон (ион водорода, H^+) или отдавать электронную пару, образуя ковалентную связь. В водных растворах основания увеличивают концентрацию гидроксид-ионов (OH^-). Вступает в реакции с кислотами, образуя соли.

Парниковый эффект - это процесс повышения температуры поверхности планеты из-за того, что атмосфера задерживает тепло, исходящее от планеты. Некоторые продукты горения, такие как углекислый газ, являются парниковыми газами.

Персистентные органические загрязнители (ПОЗ) – это класс органических соединений, устойчивых к разложению в окружающей среде и способных к биоаккумуляции. ПОЗ, такие как диоксины и полихлорированные бифенилы (ПХБ), представляют серьезную угрозу для здоровья человека и дикой природы.

Пестициды - это группа химических веществ, используемых для борьбы с вредителями и болезнями растений, которые могут негативно влиять на полезные организмы и загрязнять окружающую среду.

Пигмент — вещество, придающее цвет материалу, которое не растворяется в нём.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) – это химические соединения, способные снижать поверхностное натяжение жидкости, что позволяет им эффективно смешиваться с жирами и загрязнениями, облегчая их удаление с поверхностей. Молекулы ПАВ имеют амфифильное строение, содержат гидрофобную (отталкивающую воду) и гидрофильную (притягивающую воду) части.

Полимер — это высокомолекулярное соединение, состоящее из повторяющихся структурных единиц (мономеров), соединённых между собой химическими связями. Полимеры обладают уникальным набором свойств, таких как эластичность, прочность и устойчивость к воздействию окружающей среды.

Раствор – это однородная смесь двух или более веществ, в которой одно вещество (растворитель) равномерно распределено на молекулярном уровне в другом (растворенное вещество).

Растворитель — это вещество, которое может растворять другие вещества. Вода — очень хороший растворитель.

Реактив — это химическое вещество, используемое для проведения химических реакций или анализа. Реактивы могут быть твёрдыми, жидкими или газообразными и обладать различными свойствами.

Реакция Майяра – это химическая реакция между аминокислотами и редуцирующими сахарами (например, глюкозой, фруктозой) при нагревании, приводящая к образованию сложных вкусовых и ароматических веществ, а также коричневых пигментов.

Силикаты – это класс минералов и химических соединений, в основе структуры которых лежит тетраэдр $[\text{SiO}_4]^{4-}$. Силикаты являются основными компонентами многих строительных материалов, таких как стекло, керамика и цемент.

Температура кипения — это температура, при которой жидкость (например, вода) превращается в газ (пар). Для воды температура кипения составляет 100 градусов Цельсия.

Температура плавления — это температура, при которой твердое вещество (например, лед) превращается в жидкость (воду). Для воды температура плавления равна 0 градусов Цельсия.

Теплота сгорания – это количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании 1 кг твердого или жидкого топлива, или 1 м³ газообразного топлива. Теплота сгорания является важной характеристикой топлива и определяет его энергетическую ценность.

Техника безопасности — это совокупность правил и мер предосторожности, направленных на предотвращение несчастных случаев и травм при работе с опасными веществами и оборудованием.

Титрование — метод количественного анализа, используемый для определения концентрации вещества в растворе путем постепенного добавления реагента известной концентрации (титранта) до достижения точки эквивалентности, определяемой с помощью индикатора.

Фармакология — это наука, изучающая действие лекарственных веществ на организм, механизмы их действия, а также их применение для лечения и профилактики заболеваний.

Ферментация — это процесс химического разложения органических веществ микроорганизмами (например, бактериями, дрожжами) или ферментами, приводящий к изменению вкуса и аромата продукта.

Физическое явление — это изменение, которое не приводит к изменению химического состава вещества. Например, таяние льда — это физическое явление, так как вода (H_2O) остаётся водой, только меняет своё агрегатное состояние.

Функциональная группа — это группа атомов, входящая в состав органической молекулы и определяющая ее характерные химические свойства и способность к определенным химическим реакциям.

Химическая реакция — это процесс превращения одних веществ (реагентов) в другие (продукты), сопровождающийся изменением химических связей между атомами и молекулами, а также перераспределением энергии.

Химическая связь — это сила, удерживающая атомы вместе в молекуле или ионы в кристалле, возникающая в результате взаимодействия электронов и ядер атомов.

Химический элемент — это вид атомов с одинаковым зарядом ядра (одинаковым числом протонов), характеризующийся определенным символом и порядковым номером в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.

Цепная реакция — это химическая реакция, в которой продукты реакции инициируют новые акты реакции, образуя самоподдерживающийся процесс. Горение является примером цепной реакции.

Эвтрофикация – это процесс обогащения водоемов биогенными элементами (азотом и фосфором), что приводит к интенсивному росту водорослей и других водных растений. Эвтрофикация может вызывать дефицит кислорода в воде, гибель водных организмов и ухудшение качества воды.

Электролиз – это химический процесс разложения вещества под действием электрического тока, протекающий на электродах и приводящий к окислительно-восстановительным реакциям.

Эмульгатор — вещество, помогающее смешивать воду и масло в стабильную эмульсию.

Эмульсия — смесь двух несмешивающихся жидкостей, например масла и воды, соединённых вместе с помощью эмульгатора.

Явление — это любое изменение, происходящее с веществом. Явления могут быть физическими или химическими.