

Департамент образования и науки Курганской области
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Курганской области
«Центр развития современных компетенций»

ПРИНЯТА (согласована)

на заседании педагогического
совета

от «29» августа 2025 г.

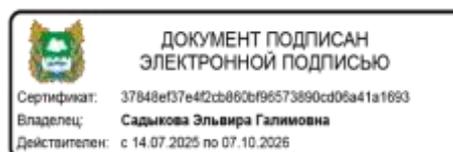
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ

И.о директора ГАНОУ КО «ЦРСК»

_____ Садыкова Э.Г.

Приказ от «29» августа 2025 г.
№441



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
естественнонаучной направленности
«Биоквантум»

Ознакомительный уровень
Возраст обучающихся: 12-18 лет
Срок реализации: 4 месяца

Автор-составитель:
Широкова Елизавета Викторовна,
педагог дополнительного
образования

Курган, 2025 г.

Паспорт программы

Ф.И.О автора	Широкова Елизавета Викторовна
Учреждение	ГАНОУ КО «Центр развития современных компетенций», структурное подразделение ДТ «Кванториум»
Квантум	Биоквантум
Тип программы	Дополнительная общеобразовательная программа
Направленность программы	Естественнонаучная
Образовательная область	Химическая
Вид программы	Модифицированная
Продолжительность реализации программы	18 недель
Возраст обучающихся	12-18 лет
Объем часов по годам обучения	72 часа
Уровень	ознакомительный уровень
Цели программы	Развитие познавательного интереса к химии, формирование предпрофессиональных естественнонаучных навыков и воспитание личностных качеств
С какого года реализуется	2025 год

Содержание

1.	Комплекс основных характеристик программы	4
1.1.	Пояснительная записка	4
1.2.	Цель и задачи программы. Планируемые результаты	6
1.3.	Рабочая программа	8
2.	Комплекс организационно-педагогических условий	15
2.1.	Календарный учебный график	15
2.2.	Формы текущего контроля/промежуточной аттестации	16
2.3.	Материально-техническое обеспечение	16
2.4.	Информационное обеспечение	17
2.5.	Кадровое обеспечение	18
2.6.	Методические материалы	18
2.7.	Оценочные материалы	20
2.8.	Список литературы и интернет-источников	20
2.9.	Приложения	22

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Биоквантум» нулевая линия естественнонаучной направленности составлена с учетом следующих документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года (с изменениями, внесенными Федеральным законом от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в РФ по вопросам воспитания обучающихся» ст. 2 п. 9; с изменениями, вступившими в силу 25.07.2022;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 N 66403);

- Государственная Программа Курганской области «Развитие образования и реализация государственной молодежной политики» (с изменениями на 31 января 2019 года);

- Письмо Департамента образования и науки Курганской области от 26.10.2021 г. № 08-05794/21 « О структурной модели дополнительной общеобразовательной программы»;

- Устав Государственного автономного нетипового образовательного учреждения Курганской области «Центр развития современных компетенции», Лицензией учреждения, Правилами внутреннего трудового распорядка учреждения, Программой развития, Локальными актами и иными нормативно-правовыми документами учреждения;

- Положение о дополнительных общеобразовательных программах Государственного автономного нетипового образовательного учреждения Курганской области «Центр развития современных компетенции» (приказ №571 от 16.09.2024).

Актуальность программы

Программа «Биоквантум» нулевая линия направлена на развитие естественнонаучной грамотности и формирование предпрофессиональных навыков у школьников, что полностью соответствует целям Концепции развития дополнительного образования детей. Это особенно важно в условиях роста спроса на STEM-специалистов и увеличения интереса к инженерным и научным профессиям.

Программа направлена на формирование предпрофессиональных навыков через исследовательскую и проектную деятельность, что отвечает запросам

современного рынка труда и потребностям обучающихся в профессиональном самоопределении. Использование высокотехнологичного лабораторного оборудования (например, спектрофотометров, микроскопов) и цифровых инструментов (BioRender, ChemSketch) подготавливает обучающихся к работе в условиях цифровизации науки и образования.

Отличительные особенности программы

Комбинация теоретических и практических модулей: программа включает не только изучение теоретических основ химии и биологии, но и практические кейсы, такие как «Мир кристаллов», «Неньютоновские жидкости», что способствует глубокому усвоению материала.

Развитие soft и hard skills: особое внимание уделяется формированию как профессиональных компетенций (работа с лабораторным оборудованием, проведение анализов), так и личностных качеств (критическое мышление, работа в команде, ораторское искусство).

Игровые и интерактивные методы: использование кейс-метода, турниров, мини-игр делает обучение захватывающим и способствует лучшему запоминанию материала.

Проектная деятельность: завершающим этапом обучения является реализация собственных исследовательских проектов, включая защиту результатов перед экспертной аудиторией. Это позволяет обучающимся не только применить полученные знания, но и получить опыт научной коммуникации, что редко реализуется в традиционной школьной практике.

Новизна программы

Интеграция нанотехнологий: модуль «Нанотехнологии как основа будущего» знакомит обучающихся с актуальными направлениями науки, что редко встречается в программах дополнительного образования для школьников.

Использование современных цифровых инструментов: программа включает работу с программами для визуализации (BioRender, ChemSketch) и анализа данных, что соответствует трендам современного образования.

Междисциплинарность: сочетание химии, биологии и физики в рамках одной программы расширяет кругозор обучающихся и готовит их к комплексному решению научных задач.

Направленность программы: естественнонаучная.

Адресат программы: программа рассчитана на детей от 12 до 18 лет. На обучение принимаются все желающие, независимо от уровня подготовки по данному виду деятельности, в том числе, дети с особыми образовательными потребностями при отсутствии противопоказаний к занятиям по данным видам деятельности.

Срок реализации (освоения) программы: 18 недель.

Объем программы: 72 часа.

Формы обучения, особенности организации образовательного процесса: формы обучения: фронтальные, коллективные, групповые формы обучения с ярко выраженным индивидуальным подходом. Особенности организации образовательного процесса: очная форма обучения, допускается временное дистанционное обучение по причине отмены занятий по погодным условиям и с введением карантинных мер, обусловленных высокой заболеваемостью среди детей и педагогов.

Комплектование учебных групп осуществляется по личному заявлению родителей (законных представителей). Доукомплектование осуществляется в течение всего учебного года при наличии вакантных мест в ГАНОУ КО «Центр развития современных компетенций», структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум» по направлению «Биоквантум».

Численный состав группы: 8 человек.

Наличие детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями здоровья (ВОЗ): для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов возможно организовать образовательный процесс по дополнительной общеобразовательной программе «Биоквантум» с учетом их особенностей психофизического развития.

Уровень сложности содержания программы: ознакомительный уровень, предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предполагаемого для освоения содержания программы.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа

Продолжительность академического часа: 45 минут.

Структура занятия:

- 45 минут (рабочая часть);
- 10 минут (перерыв);
- 40 минут (рабочая часть);
- 5 минут (рефлексия).

1.2. Цель и задачи программы. Планируемые результаты

Цель программы: развитие познавательного интереса к химии, формирование предпрофессиональных естественнонаучных навыков и воспитание личностных качеств.

Задачи программы

Обучающие:

- сформировать теоретические знания, практические умения и навыки в области химии;
- познакомить с лабораторными методами исследования (гравиметрический, титриметрический, газовый);
- сформировать у обучающихся навыки подготовки образцов к анализу;
- научить формулировать проблему и задачи исследования, выявлять противоречия и выдвигать гипотезу исследования;
- формировать навыки работы со сложным высокотехнологичным лабораторным оборудованием;
- сформировать опыт разработки собственных исследований;
- обеспечить командное взаимодействие обучающихся в проектной деятельности.

Развивающие:

- развивать у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, стремления к самосовершенствованию;
- развивать познавательные научные интересы и формировать познавательную активность;
- развивать способности находить, верифицировать и использовать необходимую информацию для исследовательской деятельности;
- развивать творческие способности и критическое мышление;
- формировать у обучающихся умения работать в команде и публично демонстрировать свои проекты.

Воспитывающие:

- формировать у обучающихся научное мировоззрение;
- воспитывать личные компетенции: аккуратность, внимательность, уверенность в своих силах;
- вырабатывать умение работать в коллективе;

- воспитывать уважительное отношение друг к другу.

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- разовьют научное мировоззрение и интерес к исследовательской деятельности в области химии, биологии и смежных наук;
- сформируют ответственное отношение к работе в лаборатории, соблюдая технику безопасности и правила обращения с оборудованием;
- сформируют личностные качества: аккуратность, внимательность, критическое мышление, уверенность в своих силах;
- разовьют коммуникативные навыки, умение работать в команде, аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- сформируют инициативу и самостоятельность в проектной и исследовательской деятельности.

Метапредметные результаты

Универсальные учебные действия (УУД):

Познавательные:

- анализировать и систематизировать информацию из различных источников;
- формулировать гипотезы, ставить цели и задачи исследования;
- проводить эксперименты, фиксировать и интерпретировать результаты.

Регулятивные:

- планировать и корректировать свою деятельность в ходе выполнения проектов;
- оценивать свои достижения и выявлять области для дальнейшего развития.

Коммуникативные:

- эффективно взаимодействовать в группе при решении учебных и проектных задач;
- грамотно представлять результаты исследований в устной и письменной форме (презентации, доклады, постеры).

ИКТ-компетенции:

- использовать цифровые инструменты (BioRender, ChemSketch) для визуализации данных и создания научной графики.

Предметные результаты

Теоретические знания:

- основы химии (строение атома, типы кристаллических решеток, химические реакции);
- методы лабораторного анализа (титриметрия, спектрофотометрия, хроматография);
- основы нанотехнологий и их применение в современной науке.

Практические умения:

- работать с лабораторным оборудованием (микроскопы, бюретки, спектрофотометры);
- готовить растворы заданной концентрации, проводить титрование и другие химические анализы;
- выделять и изучать биологические образцы (пигменты растений, микроструктуры);
- оформлять результаты исследований в виде отчетов, презентаций и проектов.

Навыки исследовательской деятельности:

- проводить эксперименты по заданным методикам;
- разрабатывать и защищать собственные научные проекты;
- участвовать в научных турнирах и конференциях.

1.2. Рабочая программа

Учебный план

№ темы	Кейсы, раскрывающие содержание темы	Кол-во часов			Форма контроля (промежуточной аттестации)
		всего	теория	практика	
1.	Раздел 1. Знакомство с наукой (12 часов)				
1.1.	Кейс «Безопасная инфографика»	2	1	1	Постерный доклад
1.2.	Кейс «Разнообразие веществ»	2	1	1	Практическая работа
1.3.	Кейс «Мир кристаллов»	6	2	4	Практическая работа
1.4.	Кейс «Просто про сложное»	2	1	1	Тестирование
2.	Раздел 2. Микроскопические исследования (8 часов)				
2.1.	Кейс «Мир под микроскопом»	2	1	1	Вопросно-ответная форма
2.2.	Кейс «Подготовка веществ для анализа»	4	2	2	Практическая работа
2.3.	Кейс «Химия на повторе: Игра началась»	2	1	1	Практическая работа
3.	Раздел 3. Химические методы анализа (16 часов)				
3.1.	Кейс «Концентрация веществ»	4	2	2	Практическая работа
3.2.	Лабораторная работа «Титрование»	4	2	2	Практическая работа
3.3.	Лабораторная работа «Спектрофотометрия»	4	2	2	Практическая работа
3.4.	Лабораторная работа «Бумажная хроматография»	2	1	1	Практическая работа
3.5.	Турнир по химическому анализу	2	1	1	Постерный доклад
4.	Раздел 4. Нанотехнологии как основа будущего (10 часов)				
4.1.	Кейс «Терминология и основные понятия в нанотехнологиях»	2	1	1	Практическая работа
4.2.	Кейс «Основы материи»	4	2	2	Практическая работа
4.3.	Кейс «Неньютоновские жидкости»	2	1	1	Практическая работа
4.4.	Кейс «Просто про сложное»	2	1	1	Тестирование
5.	Раздел 5. Основы химических задач (10 часов)				

5.1.	Кейс «Разбор вариантов ОГЭ»	4	2	2	Тестирование
5.2.	Кейс «Разбор химических задач»	4	2	2	Вопросно-ответная форма
5.3.	Кейс «Химия на повторе: Игра началась»	2	1	1	Практическая работа
6.	Раздел 6. Проектная деятельность (16 часов)				
6.1.	Введение научно-исследовательской деятельности, разработка проектов	12	4	8	Индивидуальный проект
6.2.	Промежуточная аттестация	2	2	-	Защита проектов
6.3.	Консультация	2	2	-	
ИТОГО часов:		72	35	37	

Содержание программы

Раздел 1. Знакомство с наукой. (12 часов).

Тема 1.1. Введение. (Количество часов: теория - 1, практика - 1)

Теория: знакомство с программой Техника безопасности в лаборатории. Химическая посуда. Реактивы. Современные методы исследования в химии.

Практика: Кейс «Безопасная инфографика».

Тема 1.2. Строение веществ. Образование молекул. Работа с молекулярным конструктором. (Количество часов: теория - 1, практика - 1)

Теория: знакомство с атомом. Разбор модели атома. Работа с молекулярным конструктором. Расчет числа элементарных частиц (нейтронов, протонов, электронов). Вывод по работе.

Практика: Кейс «Разнообразии веществ».

Тема 1.3. Определение веществ относящихся к кристаллическим и аморфным. Разбор вариаций кристаллических решеток. Образование кристаллов. (Количество часов: теория - 2, практика - 4)

Теория: техника безопасности. Опыты с кристаллами. Опыты с аморфными веществами. Образование кристаллов – расчет, подготовка затравочного раствора, наблюдение. Опыты по моментальной кристаллизации.

Практика: Кейс «Мир кристаллов» (6 часа).

Тема 1.4. Мини-игра. (Количество часов: теория - 1, практика - 1)

Теория: мини-игра. Правила игры. Разбор поставленной задачи.

Практика: Кейс «Просто про сложное»

Раздел 2. Микроскопические исследования (8 часов).

Тема 2.1. Микроскопия. Базовые принципы работы со световым микроскопом. (Количество часов: теория - 1, практика - 1)

Теория: техника безопасности. Устройство микроскопа. План работы с микроскопом. Просмотр под микроскоп различных веществ. Составление сравнительной характеристик.

Практика: Кейс «Мир под микроскопом».

Тема 2.2. Правила подготовки веществ для дальнейшего изучения. Исследования. (Количество часов: теория - 2, практика - 2)

Теория: знакомство с веществом. Предположение о химических и физических свойствах вещества. Определение структуры вещества, подготовка пробы. Микроскопия в соответствии с методическими рекомендациями.

Практика: Кейс «Подготовка веществ для анализа»

Тема 2.3. Повторение материала методом геймификации с помощью набора карточек по пройденным темам. (Количество часов: теория - 1, практика - 1)

Теория: Правила игры. Турнир-повторение пройденного материала (изученных методов, техник, процессов, названий инструментов).

Практика: Кейс «Химия на повторе: Игра началась»

Раздел 3 Химические методы анализа. (16 часов).

Тема 3.1. Концентрация веществ. (Количество часов: теория - 2, практика - 2)

Теория: техника безопасности работы с химическими реактивами. Виды концентраций. Базовые формулы и расчетные задачи. Химическая посуда (виды колб).

Практика: Кейс «Концентрация веществ». Приготовление растворов разной концентрации для исследования, работа с химической посудой. Подготовка серии растворов кислот и щелочей заданной концентрации.

Тема 3.2. Титриметрический анализ. (Количество часов: теория - 2, практика - 2)

Теория: знакомство с методом титриметрического анализа для определения концентрации веществ. Титрование, знакомство с методом. Бюретка как основной инструмент исследования.

Практика: Лабораторная работа «Титрование». Подготовка образца. Аскорбиновая кислота и норма ее потребления. Титрование. Определение концентрации аскорбиновой кислоты методом «Йодометрии».

Тема 3.3. Спектрофотометрический анализ. (Количество часов: теория - 2, практика - 2)

Теория: знакомство с методом спектрофотометрического анализа для определения концентраций веществ. Спектрофотометр-устройство прибора.

Практика: Лабораторная работа «Спектрофотометрия». Подготовка серии растворов. Построение калибровочного графика. Подготовка образца для исследования. Определение концентрации веществ (кислот и щелочей) с помощью калибровочного графика.

Тема 3.4. Тонкослойная хроматография. (Количество часов: теория - 1, практика - 1)

Теория: знакомство с методом разделения веществ - тонкослойной хроматографии.

Пигменты. Строение хлоропласта. Хроматография и ее виды. Экстракция образцов. Техника безопасности.

Практика: Лабораторная работа «Бумажная хроматография». Экстракция образцов. Анализ состава пигментов зеленых листьев методом ТСХ.

Тема 3.5. Работа с программой «Биорендер», «ChemSketch». (Количество часов: теория - 1, практика - 1)

Теория: повторение материала с помощью создания постерного доклада по пройденным темам, развивать навыки работы с программой «Биорендер», «ChemSketch».

Практика: Турнир по химическому анализу. Работа с программой «Биорендер», «ChemSketch». Турнир на лучший постерный доклад по пройденному материалу.

Раздел 4. Нанотехнологии как основа будущего. (10 часов).

Тема: 4.1. Терминология и основные понятия в нанотехнологиях. (Количество часов: теория - 1, практика - 1)

Теория: терминология и основные понятия, связанные с наноматериалами и нанотехнологиями. Основные отличительные особенности материалов, находящихся в наносостоянии. История нанотехнологий. Основные отличительные особенности. Почему за нанотехнологиями – будущее? Доклад. Создание справочника.

Практика: Кейс «Терминология и основные понятия в нанотехнологиях»

Тема: 4.2. Основы материи. (Количество часов: теория - 2, практика - 2)

Теория: основные понятия вещества и физического тела. Жидкости и их свойства. Газы и их свойства. Плазма и ее свойства. Физические состояния. Фазовые переходы.

Практика: Кейс «Основы материи». Опыты с водой, исследование свойств жидкости. Опыты с испарением, конденсацией, кипением. Свойства растворителя. Вывод по работе.

Тема 4.3. Межмолекулярные взаимодействия. (Количество часов: теория - 1, практика - 1)

Теория: определить какие межмолекулярные взаимодействия происходят в цепочках молекул с большой молекулярной массой. Свойства неньютоновской жидкости, способы применения.

Практика: Кейс «Неньютоновские жидкости» Эксперименты с неньютоновской жидкостью. Определение физических свойств. Создание магнитной жидкости, сравнение свойств.

Тема 4.4. Турнир-повторение пройденного материала. (Количество часов: теория - 1, практика - 1)

Теория: повторение материала.

Практика: Кейс «Просто про сложное» Турнир-повторение пройденного материала (изученных методов, техник, процессов, названий инструментов). Разбор поставленной задачи. Мини-игра.

Раздел 5. Основы химических задач. (10 часов).

Тема 5.1. Варианты решения задач ОГЭ. (Количество часов: теория - 2, практика - 2)

Тема: знакомство со структурой ОГЭ. Задачи ОГЭ – принцип решения. Таблица Менделеева. Варианты заданий.

Практика: Кейс «Разбор вариантов ОГЭ». Решение вариантов заданий с официального сайта ФГБНУ «ФИПИ».

Тема 5.2. Учимся решать химические задачи. (Количество часов: теория - 2, практика - 2)

Теория: учимся решать химические задачи. Структура задач. Принцип решения.

Практика: Кейс «Разбор химических задач» Создание шпаргалки с формулами. Решение задач.

Тема 5.3. Повторение материала методом геймификации. (Количество часов: теория - 1, практика - 1)

Теория: повторение материала методом геймификации при помощи набора карточек по пройденным темам. Правила игры.

Практика: Кейс «Химия на повторе: Игра началась» Турнир-повторение пройденного материала (изученных методов, техник, процессов, названий инструментов).

Раздел 6. Проектная деятельность. (16 часов)

Тема 6.1. Ведение научно-исследовательской деятельности на основании изученных методов (Количество часов: теория - 4, практика - 8)

Теория: Структура проекта. Введение в проблематику. Сбор информации по теме исследования. Постановка цели и задач исследования. Определение необходимых методов и материалов исследования. Проведение эксперимента. Анализ результата. Презентация и доклад. Подготовка тезисов.

Практика: определение проблематики. Сбор информации по теме исследования. Постановка цели и задач исследования. Определение необходимых методов и материалов исследования. Проведение эксперимента. Анализ результата. Подготовка презентации и доклада. Подготовка тезисов для участия в конференциях.

Тема 6.2. Промежуточная аттестация. (Количество часов: практика - 2)

Практика: публичная защита проектов (приложение 1).

Тема 6.3. Консультация. Подведение итогов. (Количество часов: практика - 2)

Тематическое планирование

№ п/п	Название раздела программы	Дата проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма текущего контроля/промежуточной аттестации
1.	Раздел 1. Знакомство с наукой	02.09.2025	2	Введение. Кейс «Безопасная инфографика»	Беседа, практическая работа	Постерный доклад
		04.09.2025	2	Строение веществ. Образование молекул. Работа с молекулярным конструктором. Кейс «Разнообразие веществ»	Беседа, практическая работа	Практическая работа
		09.09.2025	2	Определение веществ относящихся к кристаллическим и аморфным. Разбор вариаций кристаллических решеток. Образование кристаллов. Кейс «Мир кристаллов»	Беседа, практическая работа	Практическая работа
		11.09.2025	2	Определение веществ относящихся к кристаллическим и аморфным. Разбор вариаций кристаллических решеток. Образование кристаллов. Кейс «Мир кристаллов»	Беседа, практическая работа	Практическая работа
		16.09.2025	2	Определение веществ относящихся к кристаллическим и аморфным. Разбор вариаций кристаллических решеток.	Беседа, практическая работа	Практическая работа

				Образование кристаллов. Кейс «Мир кристаллов»		
		18.09.2025	2	Мини-игра. Кейс «Просто про сложное»	Практическое задание	Тестирование
2.	Раздел 2. Микроскопические исследования	23.09.2025	2	Микроскопия. Базовые принципы работы со световым микроскопом. Кейс «Мир под микроскопом»	Беседа, практическая работа	Вопросно-ответная форма
25.09.2025		4	Правила подготовки веществ для дальнейшего изучения. Исследования. Кейс «Подготовка веществ для анализа»	Беседа, практическая работа	Практическая работа	
30.09.2025			Правила подготовки веществ для дальнейшего изучения. Исследования. Кейс «Подготовка веществ для анализа»	Практическая работа		
02.10.2025		2	Повторение материала методом геймификации с помощью набора карточек по пройденным темам. Кейс «Химия на повторе: Игра началась»	Практическая работа с игровыми элементами	Практическая работа	
3.	Раздел 3. Химические методы анализа	07.10.2025	4	Концентрация веществ. Кейс «Концентрация веществ»	Беседа, практическая работа	Практическая работа
09.10.2025			Концентрация веществ. Кейс «Концентрация веществ»	Беседа, практическая работа		
14.10.2025		4	Титриметрический анализ. Лабораторная работа «Титрование»	Беседа, практическая работа	Практическая работа	
16.10.2025			Титриметрический анализ. Лабораторная	Беседа, практическая работа		

				работа «Титрование»		
		21.10.2025	4	Спектрофотометрический анализ. Лабораторная работа «Спектрофотометрия»	Беседа, практическая работа	Практическая работа
		23.10.2025		Спектрофотометрический анализ. Лабораторная работа «Спектрофотометрия»	Беседа, практическая работа	
		28.10.2025	2	Тонкослойная хроматография. Лабораторная работа «Бумажная хроматография»	Беседа, практическая работа	Практическая работа
		30.10.2025	2	Работа с программой «Биорендер», «ChemSketch». Турнир по химическому анализу.	Соревнование	Постерный доклад
4.	Раздел 4. «Нанотехнологии как основа будущего»	06.11.2025	2	Терминология и основные понятия в нанотехнологиях. Кейс «Терминология и основные понятия в нанотехнологиях»	Беседа, практическая работа	Практическая работа
		11.11.2025	4	Основы материи. Кейс «Основы материи»	Беседа, практическая работа	Практическая работа
		13.11.2025		Основы материи. Кейс «Основы материи»	Беседа, практическая работа	
		18.11.2025	2	Межмолекулярные взаимодействия. Кейс «Ньютоновские жидкости»	Беседа, практическая работа	Практическая работа
		20.11.2025	2	Турнир-повторение пройденного материала. Кейс «Просто про сложное»	Практическое задание	Тестирование
5.	Раздел 5. «Основы химических задач»	25.11.2025	4	Варианты решения задач ОГЭ. Кейс «Разбор вариантов ОГЭ»	Беседа, практическая работа	Тестирование
		27.11.2025		Варианты решения задач ОГЭ. Кейс «Разбор вариантов ОГЭ»	Беседа, практическая работа	

		02.12.2025	4	Учимся решать химические задачи. Кейс «Разбор химических задач»	Беседа, практическая работа	Вопросно-ответная форма
		04.12.2025		Учимся решать химические задачи. Кейс «Разбор химических задач»	Беседа, практическая работа	
		09.12.2025	2	Повторение материала методом геймификации Кейс «Химия на повторе: Игра началась»	Практическая работа с игровыми элементами	Практическая работа
6.	Раздел 6. Проектная деятельность	11.12.2025	12	Ведение научно-исследовательской деятельности на основании изученных методов.	Беседа, практическая работа	Индивидуальный проект
		16.12.2025		Ведение научно-исследовательской деятельности на основании изученных методов.	Беседа, практическая работа	
		18.12.2025		Ведение научно-исследовательской деятельности на основании изученных методов.	Практическая работа	
		23.12.2025		Ведение научно-исследовательской деятельности на основании изученных методов.	Беседа, практическая работа	
		25.12.2025		Ведение научно-исследовательской деятельности на основании изученных методов.	Беседа, практическая работа	
		30.12.2025		Ведение научно-исследовательской деятельности на основании изученных методов.	Беседа, практическая работа	
		06.01.2026		2	Промежуточная аттестация	
		08.01.2026	2	Консультация		

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель	18 недель
Первое полугодие	с 01.09.2025 г. по 15.01.2026 г.
Промежуточная аттестация	с 23.12.2025 г. по 30.12.2025 г.
Каникулы	с 31.12.2025 г. по 11.01.2026 г.

2.2. Формы текущего контроля/промежуточной аттестации

С целью определения уровня усвоения обучающимися образовательной программы, выявления их образовательного потенциала, определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, улучшения учебно-воспитательного процесса проводится аттестация обучающихся в течение всего периода обучения. Аттестация проводится в два этапа: входная диагностика (для выявления первичных знаний и определения готовности обучающихся к освоению программы, проводится в форме тестирования) и промежуточная аттестация по итогам реализации программы, проводится в форме выполнения заданий с развернутым ответом и (или) защиты собственного проекта. (Приложение 1).

Текущий контроль направлен на систематизацию знаний обучающихся и осуществляется после изучения третьего раздела дополнительной общеобразовательной программы и проводится в форме заданий с развернутым ответом и оценки практических умений в форме выполнения практических заданий по применению знаний.

2.3. Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование ресурса	Необходимое количество
1.	<i>Помещения для обеспечения образовательной деятельности</i>	
1.1	Помещения для реализации дополнительной общеобразовательной программы «Биоквантум» нулевая линия соответствующее требованиям СанПиН и нормам возрастной физиологии, а также с возможностью подключения к сети Интернет	1 шт.
2.	<i>Оборудование</i>	
2.1	Компьютер (ноутбук)	8 шт.
2.2	Вытяжной шкаф	1 шт.
2.3	Интерактивная доска	1 шт.
2.4	Кабель HDMI	1 шт.
2.5	Вортекс	1 шт.
2.6	Центрифуга	1 шт.
2.7	Световой микроскоп «Микмед-6»	4 шт.
2.8	Аналитические весы	8 шт.
2.9	Технические весы	4 шт.
2.10	Бюретка	4 шт.

2.11	Спиртовка	4 шт.
2.12	Мерные цилиндры	8 шт.
2.13	Химическая стеклянная посуда	
3.	<i>Расходные материалы</i>	
3.1	Дистиллированная вода	10 л.
3.2	Перчатки	100 шт.
3.3	Лабораторный халат	8 шт.
4.	<i>Мебель</i>	
4.1	Комплект столов и стульев (для организации образовательного процесса из расчета 1 рабочее места на 1 обучающегося)	8 шт.
5.	<i>Программное обеспечение/сайты</i>	
5.1	Bio Render-программа для биологической инфографики и визуализации	8 шт.
5.2	ChemSketch-программа для химической инфографики и визуализации	8 шт.
6.	<i>Обучающие наборы</i>	
6.1.	Наборы «МБС-детям» (Микроскопия)	4 шт.
6.2.	Наборы «МБС-детям» (Тонкослойная хроматография)	4 шт.

2.4. Информационное обеспечение

Для успешной реализации программы у педагога имеются следующие средства обучения:

- наглядные пособия;
- тематические видеоролики и презентации;
- интернет-источники:

1. Bio Render - URL: <https://www.biorender.com/> - программа для биологической инфографики и визуализации;

2. ChemSketch – URL: <https://www.acdlabs.com/resources/free-chemistry-software-apps/chemsketch-freeware/> - программа для химической инфографики и визуализации;

3. КиберЛенинка - URL: <https://cyberleninka.ru/> - открытая научная электронная библиотека;

4. eLibrary.Ru - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp?> - российская научная электронная библиотека, интегрированная с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ);

5. MyQuiz - URL: <https://myquiz.ru/> - платформа для создания онлайн квизов и викторин;

6. Miro - URL: <https://miro.com/ru/> - визуальная платформа для совместной командной работы;

7. Молодой ученый - URL: <https://moluch.ru/snoska/> - платформа для оформления библиографических ссылок для исследовательских работ, тезисов, статей.

2.5. Кадровое обеспечение

К реализации программы допускаются лица, соответствующие профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», а также имеющие педагогическое образование по направлению «Биология», «Химия», «Экология», либо естественнонаучное образование и профессиональную переподготовку педагогического профиля. Особые требования к стажу работы не предъявляются.

2.6. Методические материалы

Реализация данной программы предполагает осуществление образовательной деятельности на следующих принципах:

- инструментальное (практическое) изучение и применения современных технологий;
- обеспечение понимания научных принципов, на которых построены технологии;
- практико-ориентированные форматы занятий;
- активное включение обучающихся в общественную жизнь учреждения дополнительного образования, города, муниципального района;
- движение от легкого к сложному в процессе обучения;
- разновозрастной состав обучающихся, система внутреннего наставничества.

При реализации программы стоит уделять особое внимание практическим и лабораторным занятиям с целью формирования полноценного представления о методах естественных наук, а также с целью содействия профессиональному самоопределению обучающихся. При проведении лабораторных занятий педагог должен внимательно следить за техникой безопасности, однако при этом не препятствовать стремлению обучающихся выйти за рамки лабораторной работы и проявить творческий подход, так как одной из задач программы является развитие изобретательских способностей.

Важно развивать системный комплексный подход к решению различных задач в естественнонаучной области. Геймификация процесса обучения играет немаловажную роль в закреплении материала и применении знаний, умений и навыков. Педагогу следует проводить игры так, чтобы обучающиеся имели возможность проявлять творческий подход, не выходя при этом за рамки правил игры. Педагогу не следует искусственно упрощать игры. Напротив, должна присутствовать постепенная прогрессия уровня сложности.

Кейс метод и проектное обучение внедряются с первых занятий программы. Данные средства позволяют сформировать навыки аналитического, алгоритмического и структурного мышления. Педагог должен поощрять и стимулировать проявления творческого подхода обучающихся при решении кейсов.

Описание используемых технологий:

- технология коллективного взаимообучения – применяется для изучения нового материала и обобщения, систематизации, углубления знаний. Реализуется с

использованием формы наставничества «ученик-ученик» на всем протяжении реализации программы;

- технология коллективной творческой деятельности – при работе над проектами и при решении кейс задач осуществляется совместная деятельность в рамках разновозрастных групп, при которой все участники группы участвуют в коллективном творчестве, планировании и анализе полученных результатов;

- технология проектной деятельности – это последовательная совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему/задачу в результате самостоятельных действий обучающихся с обязательной презентацией результатов. Необходимо выбирать с обучающимися те темы, которые бы коррелировали с их дальнейшими планами поступления в организации профессионального образования, для осуществления ранней профориентации обучающихся;

- геймификация образовательного процесса – процесс закрепления знаний осуществляется в игровом формате в соответствии с конкретными правилами игры, что позволяет обучающимся получить уникальный опыт выстраивания стратегии в условиях конкурентной среды, в частности, в рамках работы в команде.

Описание используемых методов

Для построения образовательного процесса необходимо применение методов формальной и неформальной педагогики, а именно:

- словесный (рассказ, беседа);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (задачи, лабораторные работы);
- исследовательский (теоретические исследовательские работы);
- проблемный метод (повествование построено на последовательном снятии, создаваемых в учебных целях, противоречий и проблемных ситуаций);
- дискуссионный метод (групповое обучение, основанной на организации коммуникации в процессе решения учебных задач, включая метод мозгового штурма и метод круглого стола);
- проектный метод (работа над индивидуальными и групповыми проектами, с последующей их публичной защитой);
- метод самоуправления (назначение ролей в проектной команде осуществляется не преподавателем, а членами самой группы);
- кейс метод (обучающимся предлагается осмыслить реальную жизненную ситуацию. Описание данной ситуации одновременно должно отражать не только практическую проблему, но и иметь потребность определенного комплекса знаний, который необходимо усвоить при ее разрешении).

Формы организации учебного занятия:

- теоретическое занятие – занятие, направленное на объяснение теоретических аспектов методов, применяемых в биотехнологии, молекулярной инженерии и генетике, изучения демонстрационных препаратов.

- проблемная лекция – занятие, в начале которого ставится задача, которая моделирует проблемную ситуацию, в ходе изложения темы занятия с вовлечением обучающихся происходит решение заданной проблемы.

- практическое занятие – подразумевает выполнение практических заданий, обсуждение полученных результатов, обобщение практического опыта.

- семинар – занятия, на которых происходит обсуждение результатов, полученных обучающимися в ходе выполнения практического задания в рамках аудиторных занятий или домашнего задания.

- лабораторное занятие — это форма организации учебного занятия, в которой обучающиеся проводят практические испытания с целью изучения и закрепления

теоретических знаний. Такие занятия развивают понимание того, какие процессы происходят в реальности и как применить теоретические знания на практике.

Алгоритм учебного занятия:

- приветствие, организационная информация;
- введение (опрос по пройденному материалу, небольшая практическая задача);
- основная часть (новый теоретический материал);
- применение на практике (лабораторные работы, задачи для закрепления пройденного материала, обсуждение результатов, полученных в ходе практической работы);
- рефлексия – самооценка деятельности обучающихся;
- заключительная часть занятия. Пояснение условий подготовки к следующему занятию.

2.7. Оценочные материалы

В процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы «Биоквантум» нулевая линия контроль за уровнем усвоения материала носит систематический характер и проводится на каждом занятии. Педагогическое наблюдение направлено на оценку роста и развития каждого обучающегося, чтобы своевременно оказывать помощь и поддержку, а также планировать изменения в условиях, формах и видах деятельности в соответствии с индивидуальными потребностями.

В программе разработаны:

- вопросы для устного опроса;
- комплекс практических заданий (Приложение 2).

Программа предусматривает проведение мониторинга и диагностических исследований учащихся в соответствии с поставленными целями и задачами.

Методы контроля и самоанализа

Эти методы позволяют оценивать, анализировать и контролировать как собственную деятельность, так и деятельность товарищей. Они реализуются через следующие формы занятий:

- контрольные задания;
- контрольные вопросы;
- самооценка;
- участие в конференциях и конкурсах;

Критерии оценки: умение самостоятельно и смело мыслить; знание теоретических основ; качество выполнения практических заданий.

2.8. Список литературы и интернет-источников

Список литературы для педагогов дополнительного образования

1. Алферова, Г. А. Генетика: учебник для академического бакалавриата / под ред. Г. А. Алферовой. - Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 209 с.
2. Борытко Н.М. Диагностическая деятельность педагога / Под ред. В.А. Сластенина, И.А. Колесниковой. – Москва: Академия, 2008. – 288 с. https://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_19617.pdf
3. Глазунова, О. В. Вовлечение учителей в продуктивную деятельность с учениками / О. В. Глазунова, А. С. Обухов. — Текст: непосредственный // Исследователь. — 2018. — № 3. — С. 238-234.
4. Госманов, Р.Г. Микробиология: Учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин и др. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 496 с.

5. Григорьева Е. В. Методика преподавания естествознания в начальной школе. Учебник для вузов. — М.: Юрайт. 2019. 194 с.
6. Мальцев, В.Н. Медицинская микробиология и иммунология: Учебник / В.Н. Мальцев, Е.П. Пашков. - Москва: Практическая медицина, 2014. - 512 с.
7. Общая химия. Учебник / Под ред. Дунаева С.Ф. - Москва: Academia, 2017. - 160 с.
8. Основы проектной деятельности. Рязанов И. – Москва: Фонд новых форм развития образования, 2017. –52 с.
https://iro23.ru/sites/default/files/02_osnovy_proektnoy_deyatelnostiprn.pdf
9. Основы электрофореза. — Текст: электронный //: [сайт]. — URL: https://www.ibmс.msk.ru/content/Education/w-o_pass/MMoB/18a.pdf (дата обращения: 12.12.2022).
10. Современные лабораторные работы по биологии. — Текст: электронный // МБС- Детям – URL: <https://pharma-se.ru/equipments/oborudovanie-i-materialy-dlya-obrazovatelnykh-uchrezhdeniy/sovremennye-laboratornye-raboty-po-biologii/nabor-mbs-detyam-kletki-cheloveka-lineyka-mikroskopiya/> (дата обращения: 18.12.2022).
11. Титриметрический анализ https://www.youtube.com/watch?v=Qt_DDqhBCg8&t=323s (дата URL: обращения: 11.11.2022).

Список литературы для обучающихся

1. Воробьев А.А. Основы микробиологии и иммунологии: Учебник для студентов среднего профессионального образования / В.В. Зверев, Е.В. Буданова, А.А. Воробьев. Под ред. В.В. Зверев. — М.: ИЦ Академия, 2018. — 288 с.
2. Любовь Вайткене, Химия. Энциклопедия занимательных наук для детей. 2020
3. Одинцова Н. И. Естественнонаучная картина мира. Часть 1. Естествознание — комплекс наук о природе. Учебное пособие. — М.: Прометей. 2019. 180 с.
4. Увлекательная химия. Просто о сложном, забавно о серьезном. М. М. Левицкий Москва, АСТ: Астрель, 2018
5. Химия для школьников: научно-практический журнал для среднего и старшего школьного возраста. Библиотека учителя и школьников/ гл. ред. А. А. Каверина [и др.]. – Москва: Школьная Пресса, 2006 – 2018
6. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / ред.: Т.П. Мосолова, ред.: А.А. Синюшин, пер.: А.А. Виноградова, пер.: А.А. Синюшин, Р. Шмид. – 2-е изд. (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – 327 с
https://bioengineering.kpi.ua/attachments/article/265/R_Shmid_Naglyadnaya_biotechnologiya_i_geneticheskaya_ingeneriya_2014.pdf 16

Аттестационные материалы по дополнительной общеобразовательной программе «Биоквантум» нулевая линия

Входная диагностика

Цель: определить исходный уровень знаний и навыков обучающихся в области химии, биологии и естественнонаучного мышления для корректировки учебного процесса с учетом индивидуальных возможностей группы.

Задачи:

- выявить базовые знания по ключевым темам (строение вещества, химические реакции, лабораторное оборудование);
- определить уровень познавательного интереса к естественным наукам и готовность к исследовательской деятельности.

Срок проведения: на начало реализации программы.

Форма проведения: тестирование.

Критерии оценки:

- от 15 до 20 правильных ответ – высокий уровень знаний;
- от 10 до 14 правильных ответов – средний уровень знаний;
- от 0 до 9 правильных ответов – низкий уровень знаний.

Примерные вопросы для тестирования

1.	С какими науками связана химия (возможно несколько вариантов ответа)?	1) Биология; 2) Физика; 3) Экология; 4) Нет связи.
2.	При сколько градусах кипит вода?	- 100; - 200; - 50; - 70.
3.	В 60 г воды растворили 20 г соли. Определите массовую долю полученного раствора	-15% -25% -35% -50%
4.	Соотнесите название химического элемента: серебро фосфор водород кислород	символ химического элемента: H P Ag O
5.	Из чего состоит ядро атома?	- из протонов и нейтронов; - из протонов и электронов; - из нейтронов и электронов.
6.	Выберите ряд, в котором перечислены ТОЛЬКО кислоты	1) H_2CO_3 , H_2SO_4 , HNO_3 ; 2) H_2SO_3 , NO_2 , HCl ; 3) Na_2SO_4 , $NaCl$, K_2CO_3 ; 4) KNO_3 , H_2O , HCl .
7.	Укажите аллотропные модификации углерода (возможно несколько вариантов ответа)	1) Алмаз; 2) Озон;

		3) Графит; 4) Белый фосфор.
8.	Укажите степени окисления кислорода (возможно несколько вариантов ответа)	1) -2; 2) +2; 3) -1; 4) +1.
9.	Что изучает химия?	1) Вещества и их свойства; 2) Переходы из твердого состояния в жидкое; 3) Животные; 4) Окружающий мир.
10.	Какие из перечисленных физических тел или материалов созданы с помощью химии?	1) Стекло; 2) Керамика; 3) Краситель; 4) Все перечисленное.
11.	Для сельского хозяйства используются продукты химического производства (возможно несколько вариантов ответа)	1) Пестициды; 2) Удобрения; 3) Сено; 4) Антибиотики.
12.	Что из перечисленных средств относится к бытовой химии?	1) Средство для мытья посуды; 2) Отбеливатель; 3) Стеклоочиститель; 4) Все перечисленное.
13.	Кислород – самый распространенный элемент на Земле	1) Верно; 2) Неверно.
14.	Агрегатное состояние воды при обычных условиях	1) Жидкое; 2) Твердое; 3) Газообразное.
15.	Что нельзя делать в химической лаборатории (возможно несколько вариантов ответа)?	1) Принимать пищу; 2) Обсуждать ход опыта; 3) Работать без перчаток; 4) Все перечисленное.
16.	Выберите формулу оксида	1) Fe_2O_3 ; 2) H_2SO_4 ; 3) $NaOH$; 4) K_2SO_4 .
17.	Выберите формулу основания	1) HNO_3 ; 2) CO_2 ; 3) $NaOH$; 4) $KHSO_4$.
18.	Распределите приведенные формулы веществ по классам: Fe_2O_3 ; $NaOH$; HNO_3 ; $NaCl$	1) Кислота; 2) Соль; 3) Основание; 4) Оксид.
19.	Железо относится к неметаллам ?	1) Верно; 2) Неверно.
20.	Для чего нужен данный прибор?	1) Для получения газов; 2) Для получения растворов; 3) Для нагрева раствора; 4) Все перечисленное.



Промежуточная аттестация по итогам реализации программы

Цель: выявление уровня усвоения обучающимися программного материала, соответствие прогнозируемым результатам образовательной программы.

Задачи:

- определить степень усвоения практических умений и навыков в соответствии с прогнозируемыми результатами;
- выявить уровень усвоения теоретических знаний;
- проанализировать полноту реализации программы.

Срок проведения: по завершению реализации программы.

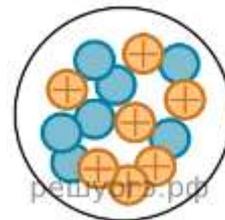
Форма проведения: решение заданий с развернутым ответом и (или) защита собственного проекта

Критерии оценки для тестового задания:

- от 12-15 правильных ответов – высокий уровень освоения;
- от 8-11 правильных ответов – средний уровень освоения;
- от 0-7 правильных ответов – низкий уровень освоения.

Примерные вопросы для тестирования

1. На рисунке изображена модель строения ядра атома некоторого химического элемента. Запишите в таблицу число электронов во внешнем электронном слое данного атома (X) и номер периода (Y), в котором данный химический элемент расположен в Периодической системе Д. И. Менделеева. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

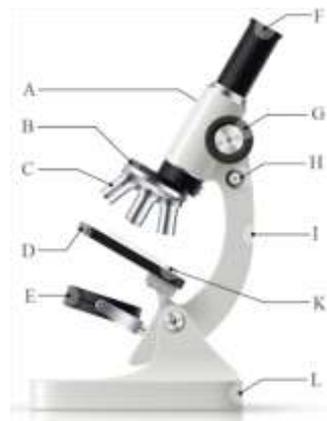


2. Решите задачу: 73 г раствора соляной кислоты смешали с порцией карбоната кальция. При этом выделилось 0,896 л газа. Вычислите массовую долю исходного раствора соляной кислоты. В ответе запишите уравнение реакции, о которой идет речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

3. Приведите пример обратимой и необратимой химической реакции, соблюдая коэффициенты. По каким критериям вы выбрали реакции? Укажите.

4. Рассмотрите устройство светового микроскопа.
Подпишите части микроскопа.

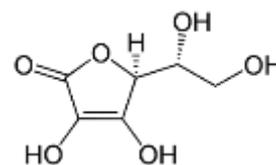
- A –
- C –
- D –
- E –
- F –
- I –
- K –



5. Какие правила нужно соблюдать при работе со спектрофотометром?

6. Предположите, в каких областях можно использовать неньютоновскую жидкость? Ответ поясните.

7. В программе **ChemSketch** изобразите структурную формулу аскорбиновой кислоты ($C_6H_8O_6$).



8. Из перечисленных суждений о способах разделения смесей и приготовлении растворов выберите одно или несколько верных.

- 1) Очистить сахар от примеси речного песка можно, выполнив последовательно операции: растворения, фильтрования, упаривания.
- 2) При приготовлении раствора кислоты следует приливать кислоту в воду.
- 3) Намагничивание относят к химическим способам разделения смеси.
- 4) Смесь воды и бензина нельзя разделить с помощью делительной воронки.

9. Дана схема превращений: $Cl_2 - X - NH_4Cl - NH_3$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для последнего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

10. К кислотным оксидам относится:

- 1) NO_2
- 2) NO
- 3) Al_2O_3
- 4) CaO

11. Какие два утверждения верны для характеристики как натрия, так и калия?

- 1) Электроны в атоме расположены на четырех электронных слоях
- 2) Соответствующее простое вещество — металл
- 3) Является s-элементом
- 4) Число протонов в ядре атома химического элемента равно 11
- 5) Число нейтронов в ядре атома (наиболее распространенного изотопа) химического элемента равно 12

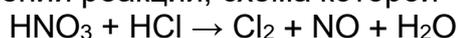
12. Определите массу осадка, который образуется в реакции 160 г 8%-ного раствора хлорида бария с избытком раствора серной кислоты.

13. Какие типы кристаллических решеток существуют? Приведите примеры веществ с разными типами кристаллических решеток.

14. Из предложенного перечня веществ выберите кислоту и амфотерный гидроксид.

- 1) H₂S
- 2) ZnO
- 3) CO₂
- 4) Al(OH)₃
- 5) Fe(OH)₂

15. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

Критерии оценки для защиты проекта:

Защита проекта оценивается по следующим критериям:

Оценка	Количественный показатель	Качественная характеристика
Презентация	0	Нет ответа
	1	Тема заявленного проекта соответствует заданию
	2	Тема заявленного проекта соответствует заданию, структурированное изложение темы презентации, использование специальной терминологии
	3	Тема заявленного проекта соответствует заданию, структурированное изложение темы презентации, оформление презентации, использование специальной терминологии
Умение публично выступать и отвечать на вопросы	0	Нет ответа
	1	Полнота представления процесса, подходов к решению проблемы
	2	Полнота представления процесса, подходов к решению проблемы; культура речи, поведение, эмоциональность
	3	Полнота представления процесса, подходов к решению проблемы; аргументированность и адекватность ответов на поставленный вопрос; культура речи, поведение, эмоциональность
Креативное решение проблемы	0	Нет ответа
	1	Обоснование последовательности действий, этапов проектирования. Законченность работы, доведение ее до логического окончания
	2	Обоснование последовательности действий, этапов проектирования. Учет последних достижений в той области, к которой относится проектируемый продукт.

		Законченность работы, доведение ее до логического окончания
	3	Обоснование последовательности действий, этапов проектирования. Учет последних достижений в той области, к которой относится проектируемый продукт. Информативность, смысловая емкость проекта. Глубина проработки темы. Законченность работы, доведение ее до логического окончания
Выдержанная регламентация защиты проекта	0	Нет ответа
	1	Отвечающий не смог полностью изложить суть темы
	2	Отвечающий смог полностью изложить суть темы проекта
	3	Отвечающий смог полностью изложить суть темы проекта и сделать выводы
Качество реализации готового продукта	0	Нет ответа
	1	Соответствие назначению, возможная сфера использования
	2	Соответствие назначению, возможная сфера использования; удобство, простота и безопасность использования
	3	Соответствие назначению, возможная сфера использования; удобство, простота и безопасность использования, наилучшее сочетание размеров и др. параметров, эстетичности и функциональности

Система оценивания промежуточной аттестации:

- «зачтено» - проект, соответствует всем вышеперечисленным критериям оценивания, при защите автор набрал более 10 баллов, за тестирование набрано более 12 правильных ответов;

- «не зачтено» - проект, не соответствует всем вышеперечисленным критериям оценивания, при защите автор набрал менее 10 баллов, за тестирование набрано менее 12 правильных ответов.