

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
гимназия «Лаборатория Салахова»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «25» мая 2023г.  
Протокол № 6

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ гимназии «Лаборатория  
Салахова»

**Подписано электронной подписью**

Сертификат:

6B0FD72A425BF1256F3E3A4B2A59389C

Владелец:

Кисель Татьяна Викторовна

Действителен: 21.03.2023 с по 13.06.2024

Приказ ГЛС 13-260/3 от 26.05.2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности

«Мир на уровне нано (9кл)»

Возраст обучающихся: 14-15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Волков Никита Сергеевич  
педагог дополнительного образования

Сургут, 2023

Паспорт  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Мир на уровне нано»

Направленность программы	Естественнонаучная
Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеразвивающую программу	Волков Никита Сергеевич
Год разработки программы	2023 год
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеразвивающая программа	Утверждена директором МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» Т.В. Кисель (Приказ № ГЛС 13-260/3 от 26.05.2023 г.)
Информация о наличии рецензии	-
Цель:	Цель программы: формирование естественнонаучной компетентности обучающегося, соответствующей системы ценностей, деятельности и поведения в процессе изучения химических основ неорганических веществ через практическую, проектную и научно-исследовательскую деятельность.
Задачи:	<p>1. Обучающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщить известный обучающимся теоретический материал по темам общей и неорганической химии;</li> <li>- познакомить обучающихся с достижениями и новейшими разработками общей и неорганической химии, а также с известными и значимыми экспериментами в этой области для формирования целостной картины;</li> <li>- предоставить дополнительные образовательные возможности обучающимся, интересующимся естественными науками;</li> <li>- закрепить умение работать с лабораторным оборудованием, химическими реактивами и справочными материалами;</li> <li>- обучить манипуляциям по работе с современным лабораторным оборудованием;</li> <li>- научить решать задачи повышенной сложности и нестандартные задачи по общей и неорганической химии;</li> <li>- подготовить обучающихся к самостоятельной работе над проектами.</li> </ul>

	<p>2. Развивающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать умение сравнивать химические объекты и явления, анализировать и интерпретировать процессы и реакции, протекающие на молекулярном уровне в зависимости от условий среды и других факторов;</li> <li>- развивать умение обобщать информацию, выделяя главное и второстепенное;</li> <li>- развивать культуру мышления, самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность;</li> <li>- обучить жизни и деятельности в научном коллективе;</li> <li>- способствовать развитию культуры выступлений и проведения дискуссий;</li> <li>- повысить мотивацию к научно-исследовательской работе.</li> </ul> <p>3. Воспитательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовать воспитание научно-материалистического мировоззрения;</li> <li>- сформировать новое отношение к окружающему миру, основанное при понимании на молекулярном уровне;</li> <li>- сформировать у обучающихся понимание ценности интеллектуального творчества;</li> <li>- сформировать потребность в самопознании, саморазвитии.</li> </ul>
<p>Ожидаемые результаты освоения программы</p>	<p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Активное участие обучающихся в олимпиадном движении, творческо-продуктивной и поисковой деятельности, связанных с биологией.</li> <li>• Участие в общегородских мероприятиях по профилю (конференции, конкурсы, интенсивы, лекции)</li> <li>• Динамика успешности обучающихся на учебных профильных предметах базового школьного курса, измеряемую через контрольные работы, результативность обучающихся на олимпиадах и конкурсах, конференциях и выставках.</li> <li>• Включение в число победителей и призеров профильных мероприятий муниципального, регионального и федерального уровней не менее 50 % обучающихся объединения дополнительного образования.</li> </ul> <p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы при изучении процессов, протекающих в неорганических веществах.</li> <li>• Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и</li> </ul>

	<p>интересы своей познавательной деятельности в естественнонаучной области знаний.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с учителем и обучающимися объединения; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.</li> <li>• Умение применять техническое мышление в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.</li> </ul> <p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сформированность ориентации на профессии в естественнонаучной области.</li> <li>• Продолжение обучения в профильных классах, образовательных организациях.</li> <li>• Сформированность и готовность к самообразованию, мотивации к обучению и целенаправленной деятельности.</li> </ul>
Срок реализации программы	1 год
Количество часов в неделю/год	4/136
Уровень программы	продвинутый
Количество модулей программы и их темы	-
Возраст обучающихся	14-15 лет
Формы занятий	<p>Заявленный объем программы планируется к реализации в различных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности.</p> <p>Аудиторные занятия: лекции, в том числе с привлечением профессорско-преподавательского состава вузов города; дискуссионные беседы по материалам современных открытий и перспектив будущего общей и неорганической химии; занятия-дебаты по истории химии, построение модели атома, решение задач различного уровня по нахождению концентрации веществ и т.д.; лабораторные работы по нахождению аналитического сигнала, работы по сборке кристаллических решеток, практические работы с программным обеспечением по характерным химическим реакциям для каждого типа неорганических веществ.</p> <p>Внеаудиторные занятия предполагают самостоятельную работу обучающихся с ресурсами, рекомендованными учителем для подготовки к занятию по той или иной теме;</p>

	<p>просмотр популярных документальных фильмов по тематике курса; экскурсии в лаборатории Сургутского государственного университета, на предприятия города; посещение публичных лекций, конференций, подготовка и проведение предметной недели естественных наук в гимназии; организация мероприятий по профориентации обучающихся 8-х классов; знакомство обучающихся 9-х классов с профессиями будущего в области медицины и естественных наук, обучающихся 9-х 10-х классов по подготовке к конкурсам естественно-научной направленности, подготовке к олимпиадам и экзаменам.</p> <p>В зависимости от поставленных задач и потребностей обучающихся, форма проведения занятий может быть как групповой, так и индивидуальной.</p>
<p>Условия реализации программы (методическое обеспечение, материально-техническое обеспечение программы)</p>	<p><i>методическое обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая программа, основные законодательные документы, литература для педагога и обучающихся</li> </ul> <p><i>материально-техническое обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- набор химических реактивов; компьютер, обучающие программы, презентации; фотоаппарат;</li> <li>- на базе партнеров сетевого взаимодействия (лаборатории вуза, ресурсные центры): лабораторное оборудование и приборы, химическая посуда, химические реактивы.</li> </ul>

#### Пояснительная записка

##### **Аннотация**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа (**далее Программа**) «Мир на уровне нано (9кл)» определена как естественнонаучная, что отражено в содержании программы. Доминантой содержания является изучение строения атома, характерных химических реакций для каждого класса веществ. В настоящее время дополнительные общеразвивающие программы данной направленности востребованы родительским и детским сообществом, что связано в первую очередь с профориентационным выбором обучающихся и интересом к стремительно развивающимся и перспективным отраслям науки.

##### **Программа разработана в соответствии:**

Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» - ФЗ №273-Об образовании в РФ\_2012 от 29.12.2012 (с изменениями на 17 февраля 2023 года (редакция, действующая с 28 февраля 2023 года)

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030г.
- Методические рекомендации по реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
- Приказ Минпросвещения России от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года.
- Указ президента РФ от 07 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ до 2024».

- Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 (действуют до 1 марта 2027 года).
- Примерные требования к программам дополнительного образования детей, направленные письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844.
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Реализация образовательной программы осуществляется за пределами ФГОС и федеральных государственных требований и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

**Актуальность** данной программы исходит из необходимости подготовки высокомотивированных и ориентированных в будущем на профессии естественнонаучной области обучающихся к творческой инновационной деятельности ученого, исследователя, изобретателя. Кроме того, в современной химии трудно найти какую-либо область, которая может существовать без опоры на знания и методы общей химии. Понимание строения атома, природы химических связей, закономерностей периодической таблицы и химических реакций для каждого класса соединений будет базой для более глубокого знакомства с общей и неорганической химией.

Изучение и анализ уже существующих программ по общей и неорганической химии показал, что в данный момент такие программы повсеместно реализуются в медицинских вузах, на химических факультетах и технических университетах. В учебном процессе вуза дисциплина читается на 1 курсе и ей предшествуют знания, полученные на школьном уровне. Но данные программы не могут быть взяты за основу для обучающихся школ, так как количество часов школьной программы не позволяет дать материал на достойном уровне. Многие темы, повторяют и углубляют курс программы основного образования по химии, что связано с целевой аудиторией курса – широкий круг заинтересованных лиц, вне зависимости от степени подготовки.

Также существуют разработки программ элективных курсов для школьников. Но данные программы рассчитаны на малое количество часов и содержит только темы, связанные с отдельными главами неорганической химии, что представляется нам недостаточным, в связи с поставленными целями и задачами, а также высоким уровнем подготовки детей.

Таким образом, потребовалось новое осмысление фундаментальных тем общей и неорганической химии с учетом возрастных особенностей детей, их высокой мотивацией к изучению предмета, и достаточно глубокими знаниями на момент зачисления на курс.

**Новизна программы** состоит в расширении содержания учебного материала за счет включения тем, связанных с новейшими открытиями в неорганической химии, а также современными методиками в изучении их объектов. В ходе реализации программы обучающимся будет предложена как работа с теоретическим материалом – фундаментальными знаниями и обсуждение последних открытий (в виде лекториев, дискуссионных клубов, дебатов, работы над проектами), так и практические работы. Также новизна данной программы заключается в расширении образовательного развивающего пространства и подключении обучающихся объединения к работе исследовательских лабораторий вуза (сотрудничество в этой области ведется уже в течение нескольких лет с преподавателями Сургутского государственного университета), а также участия обучающихся в мероприятиях ресурсных центров города. Педагогическая целесообразность данной программы заключается:

- в успешном развитии у обучающихся навыков практической и экспериментальной деятельности в процессе изучения основных биологических закономерностей;
- в овладении компьютерными технологиями в процессе изучения химических объектов;
- в формировании навыков исследовательской деятельности;
- в профессиональном самоопределении обучающихся.

Обучение по данной программе обладает и мощным воспитательным потенциалом. Дети, участвуя в постановке экспериментов, подготовке к выполнению практических задач повышенной сложности, преодолевают трудности, что способствует развитию трудолюбия, усидчивости, уважения к труду другого человека. В ходе реализации программы они знакомятся с научным сообществом города и страны, что, безусловно, положительно сказывается как на общекультурном, так и на духовно-нравственном развитии. И наконец, занятия данного курса стимулируют развитие потенциальных возможностей юношеской изобретательности.

### **Адресат программы**

Программа адресована обучающимся 14-15 лет, где нижняя возрастная граница связана с началом изучения основ общей химии, имеющих высокую мотивацию в изучении естественных наук и, как правило, ориентированных на выбор будущей профессии, связанной с химией, медициной и смежными областями.

Данная возрастная группа, несмотря на широкие рамки, имеет сходные характеристики и свои особенности, которые очень важны при постановке задачи профориентационного выбора в данной программе.

Продвинутый уровень программы предполагает не только высокую степень мотивации и актуального набора знаний, умений и компетенций для усвоения углубленного содержания программы, но и по итогам обучения наличие достаточно глубоких специализированных знаний, уверенного владения методами естественнонаучных исследований и практическими приемами прикладной деятельности, чтобы представлять свои достижения на мероприятиях муниципального, регионального и федерального уровней для детей и молодежи. Ведущее значение здесь приобретает ориентирование учащихся на спектр профессий, связанных с естественными науками и их разнообразными прикладными направлениями.

Количество обучающихся в объединении дополнительного образования составляет 15 человек, что обусловлено особенностями интеллектуально или академически одаренных детей, которые и являются адресатами данной программы. Кроме того, данная программа не исключает в последующем и разработки для каждого обучающегося объединения индивидуального образовательного маршрута в связи с личностными особенностями познавательной сферы и потребностями.

В зависимости от характера одаренности, работа с каждой из этих подгрупп на определенных этапах занятия, выполнения проекта, организации самостоятельной работы, будет строиться по-разному. Диагностика мотивации, одаренности и определение ее вида проводится психологом, работающим с обучающимися центра дополнительного образования детей в начале учебного года, что не влияет на зачисление обучающегося на данную программу, но необходимо для понимания особенностей мотивационной и познавательной сфер.

В связи с этим, программа курса:

- включает изучение широких (глобальных) тем и проблем, что позволяет учитывать интерес одаренных детей к универсальному и общему, их повышенное стремление к обобщению, теоретическую ориентацию и интерес к будущему;
- использует в обучении междисциплинарный подход на основе интеграции тем и проблем, относящихся к различным областям знания
- предполагает изучение проблем «открытого типа», позволяющих учитывать склонность детей к исследовательскому типу поведения, проблемности обучения и т.д., а также формировать навыки и методы исследовательской работы;
- содействует изучению способов получения знаний (процедурных знаний, или «знаний о том, как»);
- обеспечивает гибкость и вариативность учебного процесса с точки зрения содержания, форм и методов обучения вплоть до возможности их корректировки самими детьми с учетом характера их меняющихся потребностей и специфики их индивидуальных способов деятельности;
- поддерживает и развивает самостоятельность обучающихся в учении;
- гарантирует наличие и свободное использование разнообразных источников и способов получения информации;
- обучает детей оценивать результаты своей работы с помощью содержательных критериев, формирует у них навыки публичного обсуждения и отстаивания своих идей и результатов творческой деятельности;
- способствует развитию рефлексии, самопознания, а также пониманию индивидуальных особенностей других людей;
- включает элементы индивидуализированной психологической поддержки и помощи с учетом своеобразия личности каждого одаренного ребенка.

#### **Срок освоения, объем программы и режим занятий**

Срок реализации программы определяется содержанием программы и составляет 1 год. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы – 136 часов. Периодичность занятий составляет 4недельных часа, с продолжительностью занятия - 40 мин. Календарный годовой графикобъединений дополнительного образования предполагает реализацию программы втечение 34 недели.

Так как программа дополнительного образования обладает высокой мобильностью и вариативностью, в отличие от программ основного образования, режим занятий может меняться, в зависимости от потребностей обучающихся, а также в связи с проведением различных мероприятий на уровне, гимназии, города, округа. В таком случае в программе выделены часы с вариативным содержанием (экскурсии, публичные лекции, конференции, проводимые Сургутским государственным университетом, организациями города, подготовка к различным этапам Всероссийской олимпиады школьников, а также другим конкурсами и мероприятиями). В программе данные часы указаны как резерв времени.

**Отличительными особенностями программы** является расширение и углубление школьного курса химии, физики и биологии, а также профориентационную направленность. Программа предполагает работу обучающихся по собственным проектам. Такая постановка вопроса обучения и воспитания позволяет с одной стороны расширить индивидуальное поле деятельности каждого ребенка, с другой стороны учит работать в команде; позволяет раскрыть таланты обучающихся в области технического

творчества и содействовать в их профессиональном самоопределении. Проектная деятельность учащихся является очень важным и эффективным механизмом формирования у школьников способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения, четко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных группах. Проектная деятельность развивает исследовательские и творческие способности учащихся, повышает их мотивацию к получению дополнительных знаний и развивает их самостоятельную активность, активизирует процесс включения школьников в познавательную деятельность.

### **Цель и задачи программы**

*Цель программы:* формирование естественнонаучной компетентности обучающегося, соответствующей системы ценностей, деятельности и поведения в процессе изучения фундаментальных основ общей и неорганической химии через практическую, проектную и научно-исследовательскую деятельность.

Естественнонаучная компетентность понимается нами как естественнонаучная и технологическая грамотность, которая охватывает умение наблюдать, понимать и объяснять явления, происходящие в природной, искусственной и социальной среде, анализировать среду как целостную систему, замечать проявляющиеся в ней проблемы, делать обоснованные заключения при их решении, следуя естественнонаучному методу и используя знания о биологических, физико-химических и технологических системах, ценить естественные науки как часть культуры, а также ответственный и бережный по отношению к окружающей среде образ жизни и экономное использование природных ресурсов.

*Задачи программы:*

Обучающие задачи:

- обобщить известный обучающимся теоретический материал по темам общей химии;
- ознакомить обучающихся с достижениями и новейшими разработками неорганической химии, а также с известными и значимыми экспериментами в этой области для формирования целостной картины;
- предоставить дополнительные образовательные возможности обучающимся, интересующимся естественными науками;
- закрепить умение работать с химическими реактивами и лабораторной посудой различного назначения;
- обучить манипуляциям по работе с современным лабораторным оборудованием;
- научить решать задачи повышенной сложности и нестандартные задачи по общей и неорганической химии;
- подготовить обучающихся к самостоятельной работе над проектами.

Развивающие задачи:

- развивать умение сравнивать и классифицировать химические элементы и соединения, явления и реакции протекающие для каждого класса соединений, анализировать и улавливать аналитические сигналы;
- развивать умение обобщать информацию, выделяя главное и второстепенное;
- развивать культуру мышления, самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность;
- обучить жизни и деятельности в научном коллективе;
- способствовать развитию культуры выступлений и проведения дискуссий;

- повысить мотивацию к научно-исследовательской работе.

Воспитательные задачи:

- реализовать воспитание научно-материалистического мировоззрения;
  - сформировать новое отношение к природе, основанное на неразрывной связи человека с природой;
  - сформировать у обучающихся понимание ценности интеллектуального творчества;
- сформировать потребность в самопознании, саморазвитии.

### Учебный план программы

№ П/П	Наименование разделов	В том числе			Формы аттестации, контроля
		Теоретических	Практических	Всего	
1	Законы окружающего мира	42	0	42	Тест
2	Математика в химии и физике	6	4	10	Тест
3	Практикум по решению задач по химии, физ.химии и нанотехнологиям	36	12	48	Решение задач усложненного варианта
4	Лабораторные работы по химии и физ.химии	4	26	30	«Профессорская» задача, синтез вещества по заданной методике
5	Разработка проектных и исследовательских работ	2	4	6	Защита индивидуальных проектов
	Итого часов	90	46	136	

## **Содержание программы (136 часов)**

### **Тема 1 Законы окружающего мира (42 часа)**

**Теория:** Простые и сложные вещества. Химические и физические явления. Строение веществ. Свойства твердых тел, жидкостей, газов. Типы связей. Кристаллические решетки. Графы. Основные типы. Области применения. Дисперсные системы. Тепловые явления. Тепловые эффекты реакции. Электрические явления. Магнитные явления. Электромагнитные колебания и волны. Оптические явления.

**Практика:** Тест по теме «Законы окружающего мира»

### **Тема 2 Математика в химии и физике (10 часов)**

**Теория:** Основные математические операции в физике и химии. Таблицы, графики, функции. Преобразование, упрощение формул. Постоянные величины, 10 «Золотых» формул в задачах химии.

**Практика:** Основные правила оформления Лабораторного журнала. Тест по теме «Математика в химии и физике»

### **Тема 3 Практикум по решению задач по химии, физ.химии и нанотехнологиям (48 часов)**

**Теория:** Составление химических формул. Валентность элементов. Степень окисления.

**Практика:** Относительная атомная и молекулярная масса. Вычисление массовой доли элемента в различных веществах. Классификация химических реакций. Составление химических уравнений. Расчеты с понятием «Моль» и «Массовая доля вещества», «Выход реакции». Решение задач по теме «Растворимость», «Показатель кислотности», «Константа равновесия». Расчеты по уравнениям химических реакций. Самостоятельная работа «Решение усложненных задач по химии, физ.химии и нанотехнологиям»

### **Тема 4 Лабораторные работы по химии и физ.химии (30 часов)**

**Теория:** Техника безопасности в химической лаборатории. Правила нагревания при работе со спиртовкой, нагревательной плиткой, газовой горелкой. Строение пламени.

**Практика:** Классификация химической посуды. Посуда общего и специального назначения. Фарфоровая посуда. Правила взвешивания. Работа с лабораторными весами. Определение физических свойств веществ. Правила измерения температуры. Измерение температуры аналоговыми и электронными термометрами. Качественные реакции. Правила обнаружения катионов. Качественные реакции. Правила обнаружения анионов. Правила выращивания кристаллов. Моно и поликристаллы. Движение частиц. Наблюдение броуновского движения частиц черной туши под микроскопом. Диффузия. Изучения явления диффузии. Изучение скорости диффузии аэрозолей. Основы очистки веществ. Разделение методом «Декантации», «Перегонка прямая», «Перегонка обратная». Металлы. Изучение свойств металлов. Неметаллы. Изучение свойств неметаллов. «Профессорская» задача, синтез вещества по заданной методике

### **Тема 5 Разработка проектных и исследовательских работ (6 часов)**

**Теория:** Принципы создания проектной работы

**Практика:** Создание группового проекта. Создание индивидуального проекта

Календарный учебный график

№ П/П	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1) Законы окружающего мира								
1	Сентябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Простые и сложные вещества. Химические и физические явления. Строение веществ. Свойства твердых тел, жидкостей, газов. Типы связей. Кристаллические решетки. Графы. Основные типы. Области применения	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
2	Сентябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Дисперсные системы. Тепловые явления. Тепловые эффекты реакции.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
3	Сентябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Электрические явления. Магнитные явления. Электромагнитные колебания и волны. Оптические явления.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
4	Сентябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Характерные свойства газов, жидкостей и твердых веществ	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Тест
5	Сентябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Фазовые диаграммы веществ	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
6	Сентябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Энергетика химических превращений	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа

7	Сентябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Химическая кинетика и катализ	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
8	Сентябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Обратимые и необратимые реакции	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
9	Октябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Идеальные и реальные растворы	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
10	Октябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Электролиты и электролитическая диссоциация	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
11	Октябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Ионные уравнения реакций	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
12	Октябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Гидролиз солей	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
13	Октябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Коллоидные растворы	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
14	Октябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Классификация химических реакций	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
15	Октябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Окислительно-восстановительные реакции	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа

16	Октябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Электролиз растворов и расплавов	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
17	Ноябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Количественные характеристики окислительно-восстановительных реакций	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
18	Ноябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Способы выражения концентрации раствора	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
19	Ноябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Показатель кислотности среды и способы его нахождения	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
20	Ноябрь		13.40-15.00	Практикум	2	Решение задач по общей и физической химии	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение задач
21	Ноябрь		13.40-15.00	Самостоятельная работа	2	Тест по теме «Законы окружающего мира»	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Тест
2) Математика в химии и физике								
22	Ноябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Основные математические операции в физике и химии.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа

23	Ноябрь		13.40-15.00	Лекция	2	Таблицы, графики, функции. Преобразование, упрощение формул	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
24	Декабрь		13.40-15.00	Лекция	2	Постоянные величины, 10 «Золотых» формул в задачах химии.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа
25	Декабрь		13.40-15.00	Практикум	2	Основные правила оформления Лабораторного журнала	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
26	Декабрь		13.40-15.00	Практикум	2	Тест по теме «Математика в химии и физике»	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Тест
3) Практикум по решению задач по химии, физ.химии и нанотехнологиям								
27	Декабрь		13.40-15.00	Лекция	2	Составление химических формул. Валентность элементов. Степень окисления.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
28	Декабрь		13.40-15.00	Практикум	2	Относительная атомная и молекулярная масса. Вычисление массовой доли элемента в различных веществах.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
29	Декабрь		13.40-15.00	Практикум	2	Классификация химических реакций. Составление химических уравнений.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
30	Декабрь		13.40-15.00	Практикум	2	Расчеты с понятием «Моль» и «Массовая доля вещества», «Выход реакции»	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач

31	Декабрь		13.40-15.00	Практикум	2	Решение задач по теме «Растворимость», «Показатель кислотности», «Константа равновесия»	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
32	Январь		13.40-15.00	Практикум	2	Расчеты по уравнениям химических реакций	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
33	Январь		13.40-15.00	Практикум	2	Самостоятельная работа «Решение усложненных задач по химии, физ.химии и нанотехнологиям»	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
34	Январь		13.40-15.00	Практикум	2	Терминология и основные определения нанотехнологий.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
35	Январь		13.40-15.00	Практикум	2	Моделирование молекул органических веществ.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
36	Январь		13.40-15.00	Практикум	2	Свойства наноматериалов	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
37	Январь		13.40-15.00	Практикум	2	Термодинамика монослойной пленки.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
38	Январь		13.40-15.00	Практикум	2	Расчет энергии, затрачиваемой при диспергировании материалов до заданного размера частиц	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
39	Февраль		13.40-15.00	Практикум	2	Методы и технологии получения твердых, сверхтвердых и ультратвердых нанопокровтий	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач

40	Февраль		13.40-15.00	Практикум	2	Методы контроля состава нанообъектов	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
41	Февраль		13.40-15.00	Практикум	2	Определение распределения наночастиц по размерам	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
42	Февраль		13.40-15.00	Практикум	2	Методы очистки наноматериалов и получения высокочистых веществ.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
43	Февраль		13.40-15.00	Практикум	2	Методы зонной очистки	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
44	Февраль		13.40-15.00	Практикум	2	Пластическая деформация. Литография.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
45	Февраль		13.40-15.00	Практикум	2	Измерение геометрических параметров питов на CD диске.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
46	Февраль		13.40-15.00	Практикум	2	Простейшие основы теории построения СЗМ изображений.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
47	Март		13.40-15.00	Самостояте льная работа	2	Самостоятельная работа по основам нанотехнологий	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
48	Март		13.40-15.00	Практикум	2	Особенности диагностики наноразмерных систем в зависимости от метода и технологии получения	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач

49	Март		13.40-15.00	Практикум	2	Оптические методы исследования и манипуляции нанообъектами	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
50	Март		13.40-15.00	Практикум	2	Эффект Лотоса. Явление сверхгидрофобности и самоочистки в природе	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Решение теоретических задач
4) Лабораторные работы по химии и физ.химии								
51	Март		13.40-15.00	Лабораторная работа (теоретическая)	2	Техника безопасности в химической лаборатории.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
52	Март		13.40-15.00	Лабораторная работа (теоретическая)	2	Правила нагревания при работе со спиртовкой, нагревательной плиткой, газовой горелкой. Строение пламени.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
53	Апрель		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Классификация химической посуды. Посуда общего и специального назначения. Фарфоровая посуда.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.

54	Апрель		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Правила взвешивания. Работа с лабораторными весами.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
55	Апрель		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Определение физических свойств веществ.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
56	Апрель		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Правила измерения температуры. Измерение температуры аналоговыми и электронными термометрами.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
57	Апрель		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Качественные реакции. Правила обнаружения катионов.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
58	Апрель		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Качественные реакции. Правила обнаружения анионов.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
59	Апрель		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Правила выращивания кристаллов. Моно и поликристаллы	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение

								практических задач.
60	Апрель		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Движение частиц. Наблюдение броуновского движения частиц черной туши под микроскопом.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
61	Май		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Диффузия. Изучения явления диффузии. Изучение скорости диффузии аэрозолей.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
62	Май		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Основы очистки веществ. Разделение методом «Декантации», «Перегонка прямая», «Перегонка обратная».	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
63	Май		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Металлы. Изучение свойств металлов.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
64	Май		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	Неметаллы. Изучение свойств неметаллов.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.

65	Май		13.40-15.00	Лабораторная работа	2	«Профессорская» задача, синтез вещества по заданной методике	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.
5) Разработка проектных и исследовательских работ								
66	Май		13.40-15.00	Лекция	2	Принципы создания проектной работы	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа.
67	Май		13.40-15.00	Практикум	2	Создание группового проекта	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дебаты, дискуссионная беседа
68	Май		13.40-15.00	Практикум	2	Создание индивидуального проекта	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дебаты, дискуссионная беседа

## **Ожидаемые результаты**

Планируемые результаты структурированы по ключевым задачам, заявленным в программе и соответствуют требованиям, предъявляемым ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы:

### **Предметные результаты:**

- Активное участие обучающихся в олимпиадном движении, творческо-продуктивной и поисковой деятельности.
- Участие в общегородских мероприятиях по профилю (конференции, конкурсы, интенсивы, лекции)
- Динамика успешности обучающихся на учебных профильных предметах базового школьного курса, измеряемую через контрольные работы, результативность обучающихся на олимпиадах и конкурсах, конференциях и выставках.
- Включение в число победителей и призеров профильных мероприятий муниципального, регионального и федерального уровней не менее 50 % обучающихся.

### **Метапредметные результаты:**

- Умение создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы при изучении процессов, протекающих в живых организмах.
- Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности в естественнонаучной области знаний.
- Умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с учителем и обучающимися объединения; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
- Умение применять экологическое мышление в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### **Личностные результаты:**

- Сформированность ориентации на профессии в естественнонаучной области.
- Продолжение обучения в профильных классах, образовательных организациях.
- Сформированность и готовность к самообразованию, мотивации к обучению и целенаправленной деятельности.

## **Условия реализации программы**

- *методическое обеспечение* (дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая программа, основные законодательные документы, литература для педагога и обучающихся);

- *материально-техническое обеспечение:*

- набор химических реактивов; компьютер, обучающие программы, презентации; фотоаппарат;

- на базе партнеров сетевого взаимодействия (лаборатории вуза, ресурсные центры): лабораторное оборудование и приборы, химическая посуда, химические реактивы.

## Способы и формы проверки результатов освоения программы

### Виды контроля:

- Текущий контроль – содержание изученного текущего программного материала - в течение учебного года;
- Промежуточная аттестация – освоение отдельной части предмета, курса, дисциплины (модуля) образовательной программы
- Итоговая аттестация – содержание всей образовательной программы в целом

### Формы проверки результатов

- Контрольная работа (Приложение Примерная итоговая контрольная работа)
- Защита проекта (Приложение Правила выбора темы и примерные темы проектных работ)

## Особенности организации учебного процесса и учебных занятий

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической части.

При проведении занятий используются различные формы: лекции, практические работы, лабораторные работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность.

При проведении занятий используются приемы и методы технологий: дифференцированного обучения, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

## Материально-техническое обеспечение

№ П/П	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования
<b>1. Учебное оборудование</b>		
1.1	Оптический микроскоп	Оптический микроскоп с большими возможностями исследования непрозрачных и прозрачных объектов в отраженном поляризованном и обычном свете
1.2	Лабораторные весы	Предназначены для точных измерений массы, необходимы для контроля изменений массы.
1.3	Спектрофотометр	Предназначен для определения оптической плотности, коэффициентов пропускания и концентрации разнообразных растворов.
1.4	Комплект химической посуды	Посуда, предназначенная для проведения лабораторных и практических работ. Посуда общего и специального назначения.
1.5	Комплект реактивов	Комплект реактивов необходимых для проведения лабораторных и практических работ
<b>2. Компьютерное оборудование</b>		
2.1	Ноутбук	
2.2	Мышь компьютерная	
2.3	Тележка для хранения и зарядки ноутбуков	
2.4	МФУ	Многофункциональное устройство с функцией сканирования и печати цветной и ч/б
2.5	Сетевой удлинитель	
<b>3. Презентационное оборудование</b>		
3.1	LED панель	

3.2	Мобильный стенд	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок
3.3	Стол для демонстрационных опытов	Стол со столешницей пригодных для проведения химических опытов
4. Расходные материалы и запасные части		
4.1	Канцелярские принадлежности	Бумага формата А4, ручки, карандаши, текстовыделители, маркеры для доски
<b>5. Мебель</b>		
	Комплект учебной мебели	
	Светильники настольные	
	Корзины для мусора	

## Список литературы

### Литература для педагога:

- 1) Коттон Ф. Основы неорганической химии: учебник для студентов вузов и преподавателей инженерных вузов / Ф. Коттон, Дж. Уилкинсон // - М: Мир , 1979. - 679 с.,
- 2) Хьюи Дж. Неорганическая химия. Строение вещества и реакционная способность / Дж. Хьюи // - М: Химия, 1987. - 684с.
- 3) Турова Н.Я. Неорганическая химия в таблицах / Н.Я. Турова // -М: Химия, 1997. – 115
- 4) Гаршин, А. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: Учебное пособие / А. Гаршин. - СПб.: Питер, 2013. - 288 с

### Литература для обучающихся:

- 1) Турова Н.Я. Неорганическая химия в таблицах / Н.Я. Турова // -М: Химия, 1997. – 115
- 2) Гаршин, А. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: Учебное пособие / А. Гаршин. - СПб.: Питер, 2013. - 288 с
- 3) Балашова, О.М. Общая химия: Учебное пособие / О.М. Балашова, В.Г. Лобанова. - М.:МИСиС, 2013. - 73 с
- 4) Алексагин, Ю.В. Общая химия: Учебное пособие / Ю.В. Алексагин, Н.Е. Шпак. - М.: Дашкови К, 2012. - 256 с.
- 5) Сидоров, В.И. Общая химия: Учебник . / В.И. Сидоров. - М.: АСВ, 2014. - 440 с.

### Интернет ресурсы:

- 1) <http://www.chem.msu.ru/rus/school/igor/welcome.html>
- 2) <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/inorg.html>
- 3) <https://nbmgu.ru/>
- 4) [https://olimpiada.ru/activities?type=any&subject%5B13%5D=on&class=any&period\\_date=&period=year](https://olimpiada.ru/activities?type=any&subject%5B13%5D=on&class=any&period_date=&period=year)

## Приложение 1

Характеристика деятельности по освоению предметного  
содержания дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы  
«Мир на уровне нано»

Уровень учащегося	Начальный	Базовый	Продвинутый
Способ выполнения деятельности	Репродуктивный	Продуктивный	Продуктивный
Метод исполнения деятельности	С подсказкой, по образцу, по опорной схеме	По памяти, по аналогии	Исследовательский
Основные предметные умения и компетенции обучающегося	Усвоение правил техники безопасности; Освоение основами проектной деятельности, развитие познавательного интереса к различным аспектам химии, физики, биологии, экологии, умение применять полученные знания. Умение работать с реактивами и химической посудой. Изучение терминологии	Умение самостоятельно работать с различными информационными ресурсами, структурирование сложного материала и способность сформулировать задачу достаточно простым языком, решать задачи по физике и химии, разрабатывать проекты. Умение оформлять и делать выводы при выполнении лабораторной работы	Креативность в выполнении практических заданий, решение задачи по химии, нанотехнологиям и биохимии, который еще не использовался на занятиях, либо выполнить новое задание самостоятельно, применив необычный, оригинальный подход к научному исследованию. Уметь работать со сложным лабораторным оборудованием. Осмысленность и правильность использования специальной терминологии при написании статей и тезисов
Деятельность учащегося	Актуализация знаний. Произвольное и произвольное запоминание (в зависимости от характера задания). Усвоение правил техники безопасности; Знание основ проектной деятельности. Развитие познавательного интереса Актуализация знаний. Произвольное и произвольное запоминание (в	Восприятие знаний и осознание проблемы. Внимание к последовательности и контролю над степенью реализации задуманного. Мысленное прогнозирование очередных шагов изготовления изделия. Восприятие знаний и осознание проблемы. Внимание к последовательности и контролю над степенью	Самостоятельная разработка и выполнение творческих проектов. (умения выполнить и оформить результаты научного исследования, умения привлечь помощников, презентовать свою работу и т.п.) Самоконтроль в процессе выполнения и самопроверка его результатов. Преобладание произвольного

	зависимости от характера задания). Усвоение правил техники безопасности; Знание основ проектной деятельности, Развитие познавательного интереса	реализации задуманного. Мысленное прогнозирование очередных шагов изготовления изделия	запоминания материала, связанного с заданием. Согласованность действий, правильность и полнота выступлений; Умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее; Приобретение способности быстрого освоения новых инструментальных и технических средств;
Деятельность педагога	Составление и предъявление задания на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности. Для наиболее эффективного освоения школьниками изучаемого материала основные лекции курса сопровождаются практиками, в том числе с использованием технологического и аналитического оборудования.	Постановка проблемы и реализация ее по этапам. Руководство и контроль за выполнением	Постановка проблемы и реализация ее по этапам. Руководство и контроль за выполнением

## Примерная итоговая контрольная

Для контроля знаний были выбраны тесты, так как их легко можно дифференцировать по степени сложности

### Тест №1 «ВВЕДЕНИЕ»

1. Что означает слово «нано»?
  - одну девятую часть
  - одну сотую часть
  - одну миллиардную часть
2. Какими инструментами пользуются нанотехнологи?
  - оптическим микроскопом
  - зондовым микроскопом
  - пилой и топором
3. Наночастицы имеют размер:
  - от одного до ста нанометров
  - от одного до двух нанометров
  - от одного до миллиарда нанометров
4. Что такое способ получения наночастиц «сверху вниз»?
  - исходный материал бросают с большой высоты, и он распадается на наночастицы
  - исходный материал измельчают до тех пор, пока его частицы не станут наноразмерными
  - на исходный материал сверху бросают что-нибудь тяжёлое и он распадается на наночастицы
5. Что такое способ получения наночастиц «снизу вверх»?
  - исходный материал подбрасывают вверх и он распадается на наночастицы
  - исходный материал сверлят снизу до получения наночастиц
  - наночастицы получают, объединяя отдельные атомы

### Тест № 2 «НАНОХИМИЯ И НАНОМАТЕРИАЛЫ»

1. Как называется металл, который сам себя защищает от высокой температуры?
  - потеющий металл
  - мерзнущий металл
  - защищенный металл
2. Фуллерены и углеродные нанотрубки получают из:
  - графита
  - алмаза
  - бумаги
3. Умная пыль:
  - следит за изменениями среды вокруг себя и сообщает об этом человеку
  - загрязняет окружающую среду, собираясь в самом чистом месте
  - очищает окружающую среду, собирая обычную пыль
- 34
4. Нанoeлектроника занимается созданием интегральных схем с размерами:
  - менее ста нанометров
  - менее десяти тысяч нанометров
  - менее миллиметра
5. Умная одежда в будущем:
  - будет думать за человека
  - будет следить за самочувствием человека
  - будет писать стихи

### Тест №3 «НЭМС, НАНОСЕНСОРЫ И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

1. Сенсоры:

- реагируют на изменения окружающей среды, имитируя органы чувств человека и животных

- изменяют окружающую среду

- предотвращают изменения окружающей среды

2. Газоанализатор в аэропорту определяет по запаху:

- не провозит ли пассажир взрывчатку или наркотики

- что пассажир ел на завтрак

- когда пассажир в последний раз принимал душ

3. Слово «сенсор» означает:

- датчик

- проигрыватель

- записывающее устройство

4. Сколько наноавтомобилей помещается на стоянке площадью в один квадратный миллиметр?

- пять

-тысяча

- десять миллиардов

5. Микросхемы создают, формируя рельеф:

- на золотой пластине

- на кремниевой пластине

- на деревянной пластине

Тест № 4 «НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ»

1. С помощью нанобиотехнологии можно создавать лекарства:

- специально для каждого человека, учитывая особенности его организма

- одно лекарство от всех болезней для всех людей

- в эпоху нанотехнологии лекарства людям будут не нужны

2. Медицинские нанороботы будут:

- разбирать больной орган человека на отдельные клетки, удалять больные клетки, а потом собирать орган

- лечить больные клетки человека, двигаясь по его кровеносным сосудам

- заменят людей-врачей и будут вести прием в поликлинике

3. В микроскоп видно, что поверхность листьев лотоса:

35

- абсолютно гладкая

- покрыта ровными бороздками

- сплошь покрыта выпуклыми бугорками

4. Со стекла с «эффектом лотоса»:

- скатываются капли воды, а грязь задерживается

- скатываются и капли воды, и частицы любой грязи

- скатываются частицы грязи, а вода задерживается

5. Лапки геккона покрыты:

- миллионами волосков, расщепленных на миллиарды нановолокон

- сотнями крошечных шишечек

- ничем не покрыты, совершенно гладкие

6. «Geckel» — это материал, в котором:

- клей геккона соединен со способом передвижения мидий

- клей мидий соединен со способом передвижения геккона

- это новый сорт мороженого

7. Биокомпьютер состоит:

- из живых клеток

- из муравьев

- из цветов

8. Чему можно научить «программируемые» бактерии:

- танцевать

- сообщать о вторжении в человеческий организм вирусов и болезнетворных бактерий

- играть в нанофутбол

9. Что скрывается под словом «нанобиореактор»:

- растение

- дельфин

- бактерия или вирус

10. В клетках дрожжевых бактерий можно вырастить микрокристаллины кадмия и лантана размером:

- 2 нанометра

- 2 микрометра

- 2 миллиметра

11. Как можно использовать в нанотехнологиях вирус табачной мозаики?

- в качестве наномозаики

- в качестве наноконтейнера и наноэлектрода

- в качестве наноклея

## Приложение 3

### Правила выбора темы и примерные темы проектных работ

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы.

Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

-

**Правило 1.** Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

- **Правило 2.** Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

- **Правило 3.** Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

- **Правило 4.** Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

- **Правило 5.** Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

- **Правило 6.** Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

- **Правило 7.** С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

### **Примеры тем проектов**

Коллоидные растворы. Изучение свойств и применение.

1. Материалы с памятью формы и опыты с ними
2. Эффекты в неньютоновских жидкостях
3. Штормгласс: эксперименты и гипотезы
4. Термохромизм. Физический и химический термохромизм.
5. Гамма цветов растительных пигментов
6. Цеолиты-кипящие камни
7. Полиэтилены высокого и низкого давления
8. Применение адсорбционных явлений в экологии
9. Полимерные гидрогели и их сорбционные свойства.
10. Комплексное использование побочных продуктов агропромышленного комплекса

### **Перечень критериев оценивания проектов**

1. Постановка цели, планирование путей ее достижения.
2. Постановка и обоснование проблемы проекта.
3. Глубина раскрытия темы проекта.
4. Разнообразие источников информации, целесообразность их использования.
5. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта.
6. Анализ хода работы, выводы и перспективы.
7. Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе.
8. Соответствие требованиям оформления письменной части.
9. Качество проведения презентации.
10. Качество проектного продукта