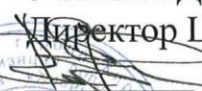


Муниципальная автономная организация  
дополнительного образования  
«Центр детского творчества «Хибины» города Кировска»

ПРИНЯТА  
педагогическим советом  
ЦДТ «Хибины»  
Протокол № 1  
от «31» августа 2018 г

СОГЛАСОВАНО  
научно-методическим  
советом  
Протокол № 7  
от «16» мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

  
Директор ЦДТ «Хибины»  
Е.В. Караваяева

«03» сентября 2018 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**«МИР НАНОТЕХНОЛОГИЙ»**

Возраст обучающихся: 10-13 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:  
Степанова Анна Ивановна,  
педагог дополнительного образования

г. Кировск  
2018 г.

## Оглавление

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.....	4
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ .....	6
1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	9
1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН .....	9
1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА .....	10
1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	14
II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	15
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	15
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	15
2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ .....	17
2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	18
2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	21
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Календарный учебный график реализации ДООП «Мир в нанотехнологии» 1 гр. 1 г.о. 2018/2019 учебный год.....	23

## **Год разработки и редактирование ДООП:**

декабрь 2018 - изменения в разделе 1.1. Пояснительная записка. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам») заменен на Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

2018 г.– первый вариант программы. Программа разработана в соответствии с требованиями Положения о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах МАОДО «ЦДТ «Хибины».

# **I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

## **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Обоснование необходимости ДООП в содержании дополнительного образования:**

Нанотехнологии – это создание того, что нужно человеку, из атомов и групп атомов (они называются наночастицами) при помощи специальных приборов. Развитие нанотехнологий, как современной междисциплинарной области исследований, происходит закономерно вместе с получением новых фундаментальных и прикладных знаний традиционными науками – химией, физикой, биологией, математикой и моделированием сложных систем. Интеграция полученных достижений дает возможность дальнейшего развития научно – технического прогресса в новом, нанотехнологическом направлении.

Нанотехнологии – это технологии, дающие возможность работать с ничтожно малыми объектами, размеры которых измеряются в нанометрах, складывать из них, как из кубиков, устройства и механизмы. Нанотехнологии впитали в себя самые последние достижения физики, химии и биологии. Нанотехнологии представляют собой основу очередной технологической революции – переход от работы с веществом к манипуляции отдельными атомами.

Предлагаемая программа позволяет расширить и углубить представления обучающихся о влиянии размеров атомных структур на их разнообразные физические свойства (механические, электрические, магнитные, оптические) и получить первичные знания по соответствующим разделам школьного курса физики. Подчеркивается квантовая природа наночастиц. Нано-(или мезо-) структуры являются промежуточными между отдельными атомами и макроскопическими телами. Примером природных наноструктур служат многие биологические объекты. Поэтому данная программа не только соответствует общим задачам, стоящим перед обучением физике, но и активизирует межпредметные связи физика – химия, физика – информатика и физика – биология. Обучающиеся получают возможность познакомиться на качественном уровне с принципиально новыми физ. явлениями и новыми фундаментальными научными проблемами. Одной из важнейших особенностей программы является ее политехническая направленность, конкретная демонстрация использования достижений физ. науки в новейшей технике.

Данная программа соответствует задачам, стоящим перед обучением физике, способствует формированию целостной картины мира на разных уровнях размерности физ. систем. Изучение процессов самоорганизации при формировании наноструктур и примеры использования биологических наноструктур как элементов технологии позволяет с единых позиций

рассматривать природные и искусственные наноструктуры, что способствует формированию общего научного мировоззрения.

#### **Направленность (профиль) программы –техническая.**

ДООП разработана на основе учебных STA-модулей (STA (Science, Technology, Art) - студия - совокупность дизайн-решений для современного образовательного пространства и линейка полноценных учебно-методических комплектов, предназначенных для включения в образовательный процесс таких компонентов, как проектная и исследовательская работа, решение «бизнес-кейсов», реализация edutainment-программ и разнообразных элективных курсов):

«Дискуссии эпохи шестого технологического уклада»

«Музыкальная коробка»

Биржа инвесторов "Нанокот в мешке"

Нанобионика: "Эффект лотоса"

Нанобионика: "Геккон +"

"Охотники за микробами 2.0"

По своему содержанию программа содействует решению задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения.

Нормативные документы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (Приложение к СанПиН 2.4.4.3172-14);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Постановление Правительства «Об осуществлении мониторинга системы образования» РФ от 5 августа 2013 г. N 662;
- Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих образовательных программ МАОДО «ЦДТ «Хибины» г. Кировска.

#### **Актуальность программы**

Определена переходом системы образования к Стандартам нового поколения, в основе которых лежит системно-деятельностный подход в обучении.

Обучение подростков специальным знаниям, а также развитие у них общих умений и навыков, необходимых в исследовательском поиске, – одна из основных практических задач современного образования.

Программа направлена на формирование у обучающихся умения поставить цель и организовать её достижение, а также креативных качеств – гибкость ума, терпимость к противоречиям, критичность, наличие своего мнения, коммуникативных качеств. Знания и умения, необходимые для организации учебно-исследовательской деятельности, будут основой для реализации учебно-исследовательских проектов. Программа позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно ориентированный, деятельностный подходы.

**Новизна программы:**

Новизна программы заключается в том, что она предполагает использование современных технологий, позволяющих активизировать мыслительные процессы ребёнка, включить его в изменившуюся социальную среду и формировать интерес к школьной жизни.

**Отличительные особенности программы:**

В программу были включены лабораторные работы для практического ознакомления с миром нанотехнологий. Большинство программ по нанотехнологиям, созданных для школьников, не имеют практической части и рассчитаны на длительный период. Особое значение данной программы заключается в метапредметности и трансляции теоретического материала совместно с лабораторным практикумом. Это позволит в короткие сроки, не перегружая школьников, дать им концентрированные научные и практические знания.

**Адресат программы:**

Программа рассчитана для учащихся школьного возраста (5-6 классы).

**Срок освоения программы:**

Программа «Мир в нанотехнологии» рассчитана на один год обучения (72 часа в год), группа занимается 2 часа в неделю по 2 академических часа. Количество учащихся в группе 14 человек (5-6 классы)

## **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель:**

Познакомить учащихся с новой отраслью знаний – нанотехнологиями, о применении их в технике и жизни человека.

**Задачи программы:**

Образовательные:

- научить находить, отбирать и использовать необходимую информацию;
- сформировать правильный понятийный аппарат в области нанотехнологий;
- сформировать представление о нанотехнологии и областях их применения;
- сформировать первичные навыки использования лабораторного и исследовательского оборудования.

#### Развивающие:

- сформировать естественнонаучное мировоззрение;
- развивать интерес к нанотехнологии и предметам естественнонаучного цикла;
- прививать желание самообразовываться;
- развивать самостоятельность в учебной деятельности.

#### Воспитательные

- воспитывать умение работать в коллективе для достижения цели;
- воспитывать аккуратность, организованность, исполнительность, дисциплинированность и ответственность.

#### Метапредметные результаты:

- умение использовать различные способы поиска, сбора, обработки информации;
- овладение способностью принимать и реализовывать цели и задачи деятельности;

#### Предметные результаты:

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.  
-анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения
5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.

#### Формы подведения итогов:

Отслеживание результативности освоения программы курса осуществляется следующим образом:

- самооценка обучающихся на основе собеседования, оценивания с помощью сигнальных знаков (смайлики);
- выполнение практических и проектных работ;
- выставки полученных результатов деятельности на занятиях;
- участие в конкурсах проектных и исследовательских работ в рамках Дня Науки, предметных недель «Школьной лиги РосНАНО», региональных и др. уровней
- диагностика предметных и метапредметных результатов.

### Структура занятия

Структурный компонент	Содержание
Начало занятия	Предполагает организацию детей: Переключение внимания детей на предстоящую деятельность, стимуляция интереса к ней, создание эмоционального настроения, точные и четкие установки на предстоящую деятельность (последовательность выполнения задания, предполагаемые результаты)
Ход (процесс) занятия	Самостоятельная умственная и практическая деятельность детей, выполнение всех поставленных учебных задач. В процессе данной части занятия осуществляется индивидуализация обучения (минимальная помощь, советы, напоминания, наводящие вопросы, показ, дополнительное объяснение). Педагог создает условия для того, чтобы каждый ребенок достиг результата.
Окончание занятия	Посвящается подведению итогов и оценке результатов учебной деятельности. В старшей и подготовительной группах к оценке и самооценке результатов привлекаются дети.

1. В зависимости от раздела обучения, от целей занятия методика проведения каждой части занятия может быть различной. Частные методики дают более конкретные рекомендации по проведению каждой части занятия.
2. После проведения занятия педагог анализирует его результативность, освоение детьми программных задач, проводит рефлексию деятельности и намечает перспективу деятельности.



## 1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	2	1	1	
2	Тема 2. Музыкальная коробка <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вводное занятие</li> <li>• «Физика музыки, или Волны»</li> <li>• «Математика музыки»</li> <li>• Программирование микроконтроллеров</li> <li>• Игра для обобщения знаний и подготовка проектов к презентации</li> <li>• Представление результатов проекта в виде демонстрации музыкальных инструментов</li> </ul>	20	5	15	Тестирование по модулю «Музыкальная коробка»
3	Тема 3. Охотники за микробами 2.0 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вводное занятие</li> <li>• Лаборатория анатомии растений и микробиологии</li> <li>• Лаборатория гидробиологии пресноводных водоёмов</li> <li>• Лаборатория цитологии и микробиологии</li> </ul>	16	7	9	Тестирование по модулю «Охотники за микробами»
4	Тема 4. Нанобионика «Геккон +»	10	2	8	Тестирование по модулю

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вводное занятие</li> <li>• Рассказ об исследовательской и проектной деятельности</li> <li>• Просмотр видеофильма и заполнение таблиц</li> <li>• Знакомство с описанием природы клеящих веществ</li> <li>• Приготовление различных видов клеев</li> </ul>				«Геккон +»
5	Тема 5. Нанобионика «Эффект лотоса»	6	2	4	Тестирование по теме «Эффект лотоса»
6	Тема 6. Биржа инвесторов «Нанокот в мешке»	8	4	4	Тестирование по модулю «Биржа инвесторов»
7	Тема 7. Дискуссии эпохи шестого технологического уклада	10	4	6	Тестирование по модулю «Дискуссии эпохи шестого технологического уклада»
	Итого:	72	25	47	

### 1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности- 2 часа  
Теория: Инструктаж по технике безопасности. Обсуждение плана работы, на текущий учебный год.

Тема 2. Модуль «Музыкальная коробка» -20 часов

Модуль позволяет найти ответы на эти и многие другие вопросы. Работая с материалами «Музыкальной коробки», учащиеся освоят навыки программирования, создадут собственные синтезаторы, научатся исполнять популярные композиции.

### Теория. 1. Вводное занятие.

Знакомство с современной электронной и компьютерной музыкой, а также с приложениями для создания музыки.

### 2. Занятие «Физика музыки, или Волны».

Введение понятия звуковой волны, а также её физических характеристик: частоты, амплитуды и пр.

### 3. Занятие «Математика музыки».

Введение понятий «строй», «лад», «гамма», а также понятия пропорций, обозначающих разницу звуков в гамме.

Практика: поиск частот для каждого звука нотного стана, а также настройка монохорда с помощью тюнера + сборка динамика для синтезатора.

4. Занятие посвящено программированию микроконтроллеров (на примере Arduino Nano). В ходе этого практического занятия учащиеся освоят элементарные приёмы прошивки микроконтроллера.

Практика: сборка и программирование синтезатора.

5. Игра для обобщения знаний и подготовка проектов к презентации (музицирование, освоение простейших пьес).

6. Представление результатов проекта в виде демонстрации музыкальных инструментов.

### Тема 3. Модуль «Охотники за микробами 2.0» 16 часов

Модуль представляет собой малый практикум по изучению микромира. Включает освоение навыков работы с микроскопом, изучение микроскопических обитателей пресных вод, изучение анатомического строения различных частей растений; знакомство с цитологией на примерах растительных и животных клеток; освоение навыков работы в микробиологической лаборатории, в том числе - работу с клеточными культурами грибов и бактерий.

#### Теория + практика

1. Лаборатория анатомии растений и микробиологии.

Задача: исследовать и изучить анатомию листьев и стеблей растений, произрастающих на территории КЮТа.

2. Лаборатория гидробиологии пресноводных водоёмов.

Задача: изучение животных и растений – микроскопических обитателей водоёма (или аквариума). «Шаг в микромир» - выделение и изучение микрофлоры (грибов, бактерий).

3. Лаборатория цитологии и микробиологии.

Задача: познакомиться с микропрепаратами растений и животных, научиться делать срезы и препараты. Узнать, что такое наноразмерность, сделать несколько вычислений наноразмеров реальных препаратов из клеток и тканей.

#### Тема 4. Модуль «Нанобионика. Геккон+» 10 часов

Модуль позволяет познакомиться с передовыми исследованиями в сфере нанотехнологий, а также самостоятельно открыть и исследовать некоторые эффекты, связанные с явлениями адгезии, силами Ван-Дер-Ваальса или межмолекулярного взаимодействия. Кроме того, модуль даёт возможность поработать в логике «проекта-пробы» - приготовить клеящие вещества и испытать их характеристики.

Теория. Просмотр документально-художественного фильма «А у вас липкий геккон?». Работа с этим фильмом направлена на решение трех задач:

1. Знакомство школьников с тем, что такое исследовательская деятельность и что такое проектная деятельность.
2. Иллюстрация конкретных исследований и проектных разработок, связанных с уникальной способностью геккона двигаться по вертикальным поверхностям с отрицательным наклоном.
3. Знакомство школьников вообще с деятельностью исследователей и проектировщиков.

Рассказ об истории создания наноковриков и достигнутых результатов в этой области.

Практика. Исследование характеристик наноковрика.

Знакомство с описанием природы клеящих веществ на уровне механизма межмолекулярного взаимодействия (приготовление различных видов клеев).

#### Тема 5. Модуль «Нанобионика. Эффект лотоса» 6 часов

Теория. Модуль позволяет продолжить изучение основ нанотехнологий и знакомит школьников с гидрофобностью и так называемым эффектом лотоса. Гидрофобность – пожалуй, одно из самых волшебных свойств: оно заключается в том, что обладающие им молекулы стремятся «избежать» контакта с водой, буквально «отталкивая» её. В ходе работы школьники сформулируют собственные познавательные вопросы к исследованию и обнаружат эффекты, возникающие при взаимодействии различных материалов и воды.

Практика. Проведение исследования по теме, изготовление гидрофобного порошка.

#### Тема 6. Модуль «Биржа инвесторов. Нанокот в мешке» 8 часов

Теория + практика. В ходе работы с «Нанокотом в мешке» учащиеся, погружаясь в игровую ситуацию, осваивают новые знания о нанотехнологиях, учатся работать с инструментами биржи, улучшают навыки работы в команде. Каждый кейс игры сопровождается демонстрацией: модуль даёт возможность не только услышать, но и по-настоящему прикоснуться к миру нано.

Тема 7. Модуль «Дискуссии эпохи шестого технологического уклада» 10 часов

Модуль представляет собой набор ролевых игр, в ходе которых учащиеся знакомятся с достижениями нанотехнологий. Работа с материалами позволяет развивать навыки работы в команде, культуру исследовательской деятельности, умение аргументированно доказывать ту или иную позицию.

Теория + практика.

7.1 Первый технологический уклад

Основной ресурс – энергия воды.

Главная отрасль – текстильная промышленность.

Ключевой фактор – текстильные машины.

Достижение уклада – механизация фабричного производства.

7.2 Второй технологический уклад

Основной ресурс – энергия пара, уголь.

Главная отрасль – транспорт, чёрная металлургия.

Ключевой фактор – паровой двигатель, паровые приводы станков.

Достижение уклада – рост масштабов производства, развитие транспорта.

Гуманитарное преимущество – постепенное освобождение человека от тяжёлого ручного труда.

7.3 Третий технологический уклад

Основной ресурс – электрическая энергия.

Главная отрасль – тяжёлое машиностроение, электротехническая промышленность.

Ключевой фактор – электродвигатель.

Достижение уклада – концентрация банковского и финансового капитала; появление радиосвязи, телеграфа; стандартизация производства.

Гуманитарное преимущество – повышение качества жизни.

7.4 Четвёртый технологический уклад

Основной ресурс – энергия углеводородов, начало ядерной энергетики.

Основные отрасли – автомобилестроение, цветная металлургия, нефтепереработка, синтетические полимерные материалы.

Ключевой фактор – двигатель внутреннего сгорания, нефтехимия.

Достижение уклада – массовое и серийное производство.

Гуманитарное преимущество – развитие связи, транснациональных отношений, рост производства продуктов народного потребления.

7.5 Пятый технологический уклад

Основной ресурс – атомная энергетика.

Основные отрасли – электроника и микроэлектроника, информационные технологии, геновая инженерия, программное обеспечение, телекоммуникации, освоение космического пространства.

Ключевой фактор – микроэлектронные компоненты.

Достижение уклада – индивидуализация производства и потребления.

Гуманитарное преимущество – глобализация, скорость связи и перемещения.

7.6 Шестой технологический уклад

(все составляющие нового технологического уклада носят характер прогноза)

## **1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Планируемые результаты первого года обучения**

#### **Личностные результаты обучения:**

- формирование у детей мотивации к обучению, о помощи им в самоорганизации и саморазвитии;
- развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления.

#### **Метапредметные результаты:**

- учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем;
- планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- умения учиться: навыках решения творческих задач и навыках поиска, анализа и интерпретации информации;
- добывать необходимые знания и с их помощью продельвать конкретную работу.
- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;
- основам смыслового чтения технических текстов;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- задавать вопросы;
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.

#### **Предметные результаты обучения:**

- умение использовать термины технической области;
- навыки постановки цели и задач исследования, составления плана работ.
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания нанообъектов;
- владение методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности.

По итогам обучения должно сформироваться представление о научном мировоззрении и методах проведения научного исследования, актуальных задачах современного естествознания и нанотехнологий, самоопределение с областью дальнейшей проектно-исследовательской деятельности. Должны быть сформированы следующие навыки: умение выбрать объект исследования, формулировать рабочую гипотезу, проверить ее и оценить достоверность полученных результатов.

## **II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Количество учебных часов на учебный год:

Учебный график первого года обучения рассчитан на 36 учебных недель - первый год обучения – 72 академических часа

Занятия по программе проводятся с 1 сентября (второй и последующие года обучения) с 10 сентября (первый год обучения) по 31 мая, каждого учебного года, включая каникулярное время, кроме зимних каникул (праздничных дней)

Занятия проводятся в соответствии с календарно-учебным графиком – ПРИЛОЖЕНИЕ

### **2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Помещение, отводимое для занятий детского объединения, должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41, должно быть сухим, светлым, с естественным доступом воздуха для проветривания.

Для обеспечения нормальных условий работы площадь помещения для детского объединения должна быть не менее 2,5м на человека. Эта норма отвечает санитарно-гигиеническим требованиям. Для проветривания предусматривают форточки.

Для полноценной реализации программы требуется кабинет, оснащенный интерактивной доской, проектором, ноутбуком, а также - СТА – модули (коробки со всем их содержимым); микроскоп, телескоп, глобусы (различные), дополнительные расходные материалы (колбы, пробирки, химическое оборудование, реактивы). Оборудование PRO-class для проведения аттестаций. В кабинете 15 посадочных мест. Кабинет оборудован столами и стульями в соответствии с государственными стандартами.

Программно-методическое обеспечение (СТА ведение, модуль гид по используемым модулям, научно-познавательные журналы).

Расходные материалы для проведения опытов и экспериментов.

Учебные СТА-модули:

- «Дискуссии эпохи шестого технологического уклада»
- «Музыкальная коробка»
- Биржа инвесторов "Нанокот в мешке"
- Нанобионика: "Эффект лотоса"
- Нанобионика: "Геккон +"
- "Охотники за микробами 2.0"

#### **Материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

- Энциклопедия для детей. Издательский центр «Аванта +», 1997 г. и др.

Оборудование для мультимедийных демонстраций :

- компьютер, медиапроектор, и др.)
- средства фиксации окружающего мира, наблюдения за объектами (фото- и видеокамера).
- единая коллекции цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/>
- Интернет



## 2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Во время занятий применяется поурочный, тематический и итоговый контроль. Уровень усвоения материала выявляется в беседах, выполнении творческих индивидуальных заданий, применении полученных на занятиях знаний на практике.

Результативность обучения детей по дополнительной общеразвивающей программе «Юные исследователи» может оцениваться в виде устного опроса, наблюдения педагога за работой детей, выставок, участия в тематических праздниках, оформления портфолио. Занятия не предполагают отметочного контроля знаний, поэтому целесообразнее применять различные критерии,

такие как:

- текущая оценка достигнутого самим ребенком;
- оценка законченной работы;
- участие в выставках, конкурсах и т.д.
- реализация творческих идей.

Методика отслеживания результатов

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- аттестация
- тестирование;
- коллективные творческие работы;
- беседы с детьми и их родителями.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы

- защита творческих проектов выпускников;
- промежуточная и итоговая аттестация учащихся;
- персональные выставки наиболее одаренных учащихся;
- итоговая выставка лучших творческих работ учащихся;

### Формы подведения итогов

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные научные и технические проекты;
- творческие задания (подготовка проектов и его презентация).

## 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве подведения итогов, результатов освоения данной программы, могут быть организованы следующие мероприятия:

- 1) выставки творческих работ обучающихся;
- 2) мини – конференции по защите исследовательских проектов;
- 3) подготовка участников городских научно-практических конференций: «Я познаю мир!», «Молодые исследователи Хибин»

### *Диагностика по выявлению удовлетворенности участников программы*

Удовлетворены ли вы:

1. Своими результатами
2. Взаимоотношениями с педагогом
3. Взаимоотношениями с другими участниками программы
4. Своей теоретической подготовкой
5. Атмосферой на занятиях
6. Практическими занятиями
7. Возможностью самовыражения
8. Хотели бы вы продолжить обучение по данной программе

Поставить \*+\* или \*-\*

2. Промежуточные и итоговые тестирования по разделам программы.
3. Практическая работа над итоговым исследовательским проектом.

### *Вопросы к тестам*

Модуль «Эффект лотоса»

1. Что называют гидрофобностью?

А - это физическое свойство молекулы, которая «стремится» избежать контакта с водой;

Б - способность хорошо впитывать воду, а также высокая смачиваемость поверхностей водой;

В - это свойства личности, являющиеся условиями успешного осуществления определённого рода деятельности;

Г - способность впитывать что-либо.

2. Что такое «Эффект лотоса»?

А - термин, обозначающий свойство некоторых хаотичных систем;

Б - род двудольных растений, единственный представитель семейства Лotosовые;

В - эффект крайне низкой смачиваемости поверхности, который можно наблюдать на листьях и лепестках растений рода Лotos;

Г - способность хорошо впитывать воду, а также высокая смачиваемость поверхностей водой.

## Модуль «Охотники за микробами»

3. Как устроен микроскоп?

А - окуляр и объектив, подсветка;

Б - предметный столик, винт фокусировки;

В – штатив, основание, револьверное устройство;

Г – все выше перечисленное.

4. Планктон – это...?

А - обширное семейство небольших и средней величины весьма своеобразных ящериц;

Б - разнородные, в основном мелкие организмы, свободно дрейфующие в толще воды и не способные сопротивляться течению;

В – термин, включающий некоторых представителей красных, бурых и зелёных водорослей;

Г - тип беспозвоночных животных, к которому относятся улитки, слизни, устрицы.

## Модуль «Нанокот в мешке»

5. Что такое Технологическое решение?

А – это совокупность методов и инструментов для достижения желаемого результата;

Б – это комплекс мероприятий по согласованию проектных решений с функциональным назначением и особенностями технологических процессов;

В – это политическая философия, одна из форм тоталитаризма;

Г - процесс и результат выбора цели и способа действий.

6. Неньютоновская жидкость – это...?

А - жидкость, при течении которой её вязкость зависит от градиента скорости;

Б - вещество, находящееся в жидком агрегатном состоянии, занимающем промежуточное положение между твёрдым и газообразным состояниями;

В - жидкость, сильно поляризуемая в присутствии магнитного поля;

Г - газообразное состояние вещества.

## Модуль «Геккон +»

7. Что такое адгезия?

А - связь между одинаковыми молекулами (атомами, ионами) внутри тела в пределах одной фазы;

Б - сцепление поверхностей разнородных твёрдых и/или жидких тел;  
В - вещество или смесь, способные соединять (склеивать) различные материалы;  
Г - сложный белок.

8. Декстриновый клей - это?

А - натуральный клей животного происхождения;  
Б - клей, изготавливаемый из крахмала или муки;  
В – это продукт частичного термического расщепления крахмала;  
Г - это соединение, в состав которого входят различные катализаторы, отвердители, наполнители.

Модуль «Дискуссии эпохи шестого технологического уклада»

9. Кому принадлежит эта фраза: «Та изменчивость, которую мы наблюдаем в эволюции видов проявляется непрерывно в виде мелких и незаметных индивидуальных изменений»?

А – Дарвин;  
Б – Коржинский;  
В - Ньютон;  
Г – Ломоносов.

10. «Теплота... не что иное, как внутреннее движение частичек тела, и чем горячее тело, тем с большей стремительностью движутся частички». Кто это написал?

А - Роберт Бойль;  
Б - Роберт Гук;  
В – Коржинский;  
Г - Христиан Вольф.

Модуль «Музыкальная коробка»

11. Что такое звуковая волна?

А - поверхность разрыва, которая движется внутри среды, при этом давление, плотность, температура и скорость испытывают скачок;  
Б - это вид искусства, в котором средством воплощения художественных образов служат определенным образом организованные музыкальные звуки;  
В - изменение некоторой совокупности физических величин, которое способно перемещаться, удаляясь от места его возникновения, или колебаться внутри ограниченных областей пространства;

Г - физическое явление, представляющее собой распространение в виде упругих волн механических колебаний в твёрдой, жидкой или газообразной среде.

12. Что включает в себя термин «Математика музыки»?

А – понятия «строй», «лад»;

Б – понятие «гамма»;

В - понятия пропорций, обозначающих разницу звуков в гамме;

Г – все выше перечисленное.

## 2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В работе педагога всегда сочетается несколько методов. Методы всегда как бы взаимно проникают друг в друга, характеризуя с разных сторон то же взаимодействие педагога и обучаемых. В любом акте учебной и воспитательной деятельности всегда сочетается несколько методов.

Форма проведения занятия:

1. Рассказ, демонстрация, чтение информационных текстов;

2. Практическое занятие, викторина, консультация;

3. Решение проблем с помощью педагога, работа в музеях, конференция.

4. Экскурсия.

5. Просмотр презентации. В отличие от рассказа, проиллюстрированного фотографиями или открытками, этот вид работы имеет ряд преимуществ: более подробное изображение объекта, возможность показать его одновременно большой аудитории. Требуется подготовительная работа учащихся: на каждый объект, изображенный на слайде составляется историческая или краеведческая справки;

Просмотр слайдов, комментируется рассказом учащихся.

Этот вид работы используется для отработки методов рассказа и показа во время проведения мини-экскурсии.

6. Познавательные интеллектуальные игры являются ценным методом стимулирования интереса к учению, опираются на создание в учебном процессе игровых ситуаций. Игра давно уже используется как средство возбуждения интереса к учению. В практике работы используются игры «Умники и умницы», «Поле чудес».

**Дидактическое и методическое обеспечение:**

- данная образовательная программа;
- методическая литература;
- методические разработки занятий, маршрутов экскурсий;
- книги, журналы;
- географические карты.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Для детей:

1. СТА- литература:
  - модульгид «Звуконаука»;
  - модульгид «Биржа инвесторов «Нанокот в мешке»;
  - модульгид «Эффект лотоса»;
  - модульгид «Геккон +»;
  - модульгид «Охотники за микробами 2.0».
2. Е.В. Владимирская, В.Ю. Пузыревский «Диалогия стилей в науке. Физика». Рабочие тетради для учащихся 7- 8 классов по истории дискуссий в физике.
3. Г.В. Виденкова, В.Ю. Пузыревский «Диалогия стилей в науке. Химия». Рабочие тетради для учащихся 7-8 классов по истории дискуссий в химии.
4. В.Ю. Пузыревский, Г.В. Виденкова «Методические материалы по изучению химии»

### Для педагога:

1. Г.В. Виденкова, Е.В. Владимирская, В.Ю. Пузыревский. Деловая игра «Нанотехнологии: от создания до внедрения». Методическое пособие.
2. Мария Миркес, Сергей Медведчиков, Александр Фатеев «Учеба с азартом». Хрестоматия мотивирующих внеурочных форматов образования.
3. СТА- литература:
  - СТА-введение «Биржа инвесторов «Нанокот в мешке»;
  - СТА-введение «Геккон +»;
  - СТА-введение «Охотники за микробами 2.0»;
  - СТА-введение «Звуконаука»;
  - СТА-введение «Эффект лотоса».
4. Программа «Школьная лига РОСНАНО» на период 2016-2018 гг.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**Календарный учебный график реализации**  
**ДООП «Мир в нанотехнологии» 1 гр. 1 г.о.**  
**2018/2019 учебный год**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	13	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	КЮТ	
2.	сентябрь	20	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Тема 2. Музыкальная коробка Вводное занятие	КЮТ	Входящая аттестация
3.	сентябрь	27	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	«Физика музыки, или Волны» Введение понятия звуковой волны, а также её физических характеристик: частоты, амплитуды.	КЮТ	
4.	октябрь	4	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	«Математика музыки» Введение понятий «строй», «лад», «гамма», а также понятия пропорций, обозначающих разницу звуков в гамме.	КЮТ	
5.	октябрь	11	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Практика: поиск частот для каждого звука нотного стана, а также настройка монохорда с помощью тюнера + сборка динамика для синтезатора.	КЮТ	
6.	октябрь	18	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Программирование микроконтроллеров	КЮТ	
7.	октябрь	25	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Программирование микроконтроллеров	КЮТ	
8.	ноябрь	1	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Программирование микроконтроллеров	КЮТ	
9.	ноябрь	8	15.00-15.45	Теория	2	Игра для обобщения знаний и подготовка проектов	КЮТ	

			15.55-16.40	Практика		к презентации		
10.	ноябрь	15	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Подготовка проектов к презентации	КЮТ	Итоговое тестирование по теме «Музыкальная коробка»
12.	ноябрь	22	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Представление результатов проекта в виде демонстрации музыкальных инструментов	КЮТ	
12.	ноябрь	29	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Тема 3.Охотники за микробами 2.0Вводное занятие	КЮТ	
13.	декабрь	6	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Лаборатория анатомии растений и микробиологии	КЮТ	
14.	декабрь	13	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Исследование и изучение анатомии листьев и стеблей растений, произрастающих на территории КЮТа.	КЮТ	Промежуточная аттестация по программе
15.	декабрь	20	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Исследование и изучение анатомии листьев и стеблей растений, произрастающих на территории КЮТа. Анализ сбора данных	КЮТ	
16.	декабрь	27	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Лаборатория гидробиологии пресноводных водоёмов.	КЮТ	
17.	январь	10	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Изучение животных и растений – микроскопических обитателей водоёма (или аквариума). «Шаг в микромир» - выделение и изучение микрофлоры (грибов, бактерий).	КЮТ	
18.	январь	17	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Лаборатория цитологии и микробиологии Знакомство с микропрепаратами растений и животных	КЮТ	
19.	январь	24	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Повторение изученного материала	КЮТ	Итоговое тестирование



								по теме «Охотники за микробами 2.0»»
20.	январь	31	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Тема 4.Нанобионика «Геккон +» Вводное занятие	КЮТ	
21.	февраль	4	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Рассказ об исследовательской и проектной деятельности Просмотр видеофильма и заполнение таблиц	КЮТ	
22.	февраль	14	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Знакомство с описанием природы клеящих веществ	КЮТ	
23.	февраль	21	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Приготовление различных видов клеев	КЮТ	
24.	февраль	28	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Приготовление различных видов клеев	КЮТ	Итоговое тестирование по теме «Геккон +»
56.	март	7	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Тема 5. Нанобионика «Эффект лотоса». Вводное занятие	КЮТ	
26.	март	14	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Изучение основ нанотехнологий Знакомство с гидрофобностью и так называемым эффектом лотоса Практическая работа по теме	КЮТ	
27.	март	21	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Изготовление гидрофобной жидкости и гидрофобного порошка	КЮТ	Итоговое тестирование по теме «Эффект лотоса»
28.	март	28	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Тема 6. Биржа инвесторов «Нанокот в мешке» Вводное занятие.	КЮТ	

29	апрель	4	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	«Лифт-презентация» Просмотр видеофайла с примерами «Лифт-презентаций»	КЮТ	
30.	апрель	11	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Игра «Торги с инвестором»	КЮТ	
31.	апрель	18	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Игра «Торги с инвестором»	КЮТ	Итоговое тестирование по теме Биржа инвесторов «Нанокот в мешке»
32.	апрель	25	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Тема 7. Дискуссии эпохи шестого технологического уклада Первый технологический уклад	КЮТ	
33.	май	16	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Второй технологический уклад. Третий технологический уклад	КЮТ	
34.	май	23	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Четвертый технологический уклад Пятый технологический уклад	КЮТ	
35.	май	30	15.00-15.45 15.55-16.40	Теория Практика	2	Шестой технологический уклад	КЮТ	Итоговая аттестация по программе
ИТОГО: 70 академических часов								