

Министерство образования и науки Мурманской области  
Государственное автономное учреждение дополнительного образования  
Мурманской области  
«Мурманский областной центр дополнительного образования  
«Лапландия»

**ПРИНЯТА**

методическим советом

Протокол

от 05.05.2021 № 35

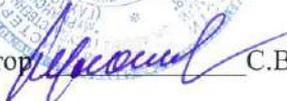
Председатель  А.Ю. Решетова

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказом ГАУДО МО

«МОЦДО «Лапландия»

от 05.05.2021 № 572

Директор  С.В. Кулаков

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Лаборатория нанотехнологии»**

Возраст учащихся: **13-16 лет**

Срок реализации программы: **1 год**

**Составители:**

Михин Ростислав Романович,  
методист детского технопарка «Кванториум»

Рзаева Евгения Евгеньевна,  
педагог дополнительного образования

Мурманск  
2021

## Пояснительная записка

**Направленность программы** – естественнонаучная.

**Уровень программы** – базовый.

**Нормативно-правовая база разработки и реализации программы:**

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

**Актуальность:** актуальность и востребованность естественнонаучного образования сегодня высока. Согласно Указу Президента РФ «Об утверждении Основ Экологической политики Российской Федерации на период до 2030 года» формирование экологической культуры, а также привлечение молодежи к инженерно-техническим профессиям является приоритетной задачей общества.

По итогам Всемирного экономического форума 2016 г. были выделены профессиональные навыки, которые будут востребованы в ближайшие десять лет. Среди них были названы мобильность, гибкость ума, коммуникабельность, самостоятельное планирование и решение исследовательских задач.

Таким образом, перед отечественным образованием встает серьезная задача по воспитанию и формированию личности ученика. Однако узкие временные рамки урока не позволяют в полной мере реализовать эту задачу. В этой связи большое значение имеет форма работы с детьми в системе дополнительного образования, нацеленной на формирование научного мировоззрения, экологического мышления и исследовательских умений у учащихся.

Данная программа построена с учетом вышеизложенных тенденции и позволяет создать образовательное пространство, в котором учащийся выступает как исследователь, а педагог – как сопровождающий. Особое внимание в программе уделяется исследовательской работе в команде, умению представить свой проект, способности прогнозировать результаты своей деятельности, что позволяет в полной мере раскрыть личность учащегося.

**Новизна** дополнительной образовательной программы строится на основе комплексного подхода в обучении личности через формирование целостной картины мира, мобильности, культуры работы в команде.

**Отличительная особенность** данной дополнительной общеобразовательной программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения.

Данная программа также позволяет постигать естественнонаучные дисциплины посредством участия в проектных группах. При этом используются нестандартные дизайн-решения, которые подстраивают образовательную среду под конкретные учебные задачи.

Еще одной отличительной чертой данной программы является отказ от фронтальной работы и статичного места учителя/ученика. Учитель выступает здесь как партнер, модератор, тьютор.

### **Цель и задачи программы**

**Цель программы:** создание условий для формирования у обучающихся целостной естественнонаучной картины мира через освоение исследовательской деятельности.

### **Задачи программы**

#### **Воспитательные:**

1. Сформировать и закрепить эмоционально-позитивные установки в оценке собственных возможностей и возможностей других;
2. Способствовать воспитанию чувства ответственности личности;
3. Показать современную цифровую среду как средство для удовлетворения интеллектуальных и исследовательских потребностей личности;
4. Показать возможности использования энергосберегающих технологий в современных условиях.

#### **Развивающие:**

1. Способствовать развитию исследовательских качеств: наблюдательности, умению анализировать, сравнивать, систематизировать информацию, ставить цели и достигать их;
2. Совершенствовать коммуникативные навыки личности с акцентом на деловой стиль общения;
3. Способствовать умению преобразовывать образовательную среду под собственные исследовательские задачи.

#### **Обучающие:**

1. Изучить технологические процессы из различных производственных сфер;
2. Освоить различные приемы представления результатов собственного интеллектуального труда;
3. Углубить систему знаний по естественнонаучным предметам;
4. Формировать навыки работы с лабораторным оборудованием;
5. Показать и научить видеть взаимосвязь между научным исследованием, технологическим процессом и искусством.

**Адресат программы** - программа адресована подросткам 13-16 лет. Ученики, поступающие в объединение, принимаются без конкурсной основы.

Условия набора: все желающие.

Наполняемость в группах – 15 человек.

**Объем программы** - программа рассчитана на 144 часа.

**Формы организации образовательного процесса** – индивидуально-групповая, групповая.

**Виды занятий** – беседа, встреча с интересными людьми, мастер-класс, диспут, защита проектов, игра, экскурсия, семинар, олимпиада, тренинг.

**Срок освоения программы** – программа рассчитана на 1 год обучения.

**Режим занятий** – занятия проходят 2 раза в неделю, продолжительность одного занятия составляет 2 часа.

## Содержание программы

### Учебный план

| № п/п | Название раздела                            | Количество часов |          |       | Форма аттестации контроля                         |
|-------|---|------------------|----------|-------|---|
|       |   | Теория           | Практика | Всего |   |
| 1     | Введение                                    | 4                | 2        | 6     | Входная диагностика (тестирование, анкетирование) |
| 2     | Введение в нанотехнологии                   | 10               | 2        | 12    | Мини-исследование                                 |
| 3     | Модуль 1. Лаборатория кота Шредингера       | 1                | 21       | 22    | Защита проекта                                    |
| 4     | Модуль 2. Эффект лотоса                     | 2                | 8        | 10    | Защита проекта                                    |
| 5     | Модуль 3. Нанобионика Геккон                | 1                | 5        | 6     | Защита проекта                                    |
| 6     | Модуль 3. Мыльная опера                     | 7                |          | 24    | Творческая работа                                 |
| 7     | Олимпиада по основам естественных наук      |                  | 2        | 2     | Промежуточная диагностика (тестирование)          |
| 8     | Модуль 4. Зеленые биотехнологии             | 8                | 16       | 24    | Защита проекта                                    |
| 9     | Модуль 5. Звуконаука                        | 5                | 7        | 12    | Защита проекта                                    |
| 10    | Промышленные предприятия Мурманской области |                  | 2        | 2     | Отчет об экскурсии                                |
| 11    | Люди, которые нас восхищают                 |                  | 2        | 2     |   |
| 12    | Создание стартапа                           | 2                | 12       | 14    | Питч (защита стартапа командой)                   |
| 13    | Разработка модуля                           |                  | 6        | 6     | Защита проекта                                    |
| 14    | Подведение итогов работы СТА-студии         |                  | 2        | 2     |   |

|       |  |    |            |     |  |
|-------|--|----|------------|-----|--|
| Итого |  | 40 | <u>104</u> | 144 |  |
|-------|--|----|------------|-----|--|

## Содержание учебного плана

### Введение (6 часов)

Теоретические занятия (4 часа): Научный прогресс и развитие общества. Атлас профессии. Профессиональные навыки. Влияние науки на промышленность и искусство. Взаимосвязь науки и искусства. Использование современных научных открытий в производственных процессах, при создании предметов искусства.

Практика (2 часа): Научное исследование. Этапы научного исследования. Выдвижение гипотезы, формулирование целей.

### Введение в нанотехнологии (12 часов)

Теоретические занятия (10 часов): История возникновения и основные черты нанотехнологии. Влияние размера частиц на их свойства. Нанометр. Физические, химические явления в наномире. Биологические процессы и объекты, затрагивающие наноуровень. Перспективы развития наноматериалов.

Практика (2 часа): Наноматериалы в нашей жизни.

### Модуль 1. Лаборатория Шредингера (22 часа)

Теоретические занятия (1 час): Эрвин Шредингер. Устройство научной лаборатории.

Практика (21 час)

Возможные темы проектов:

Пресс-конференция по научному открытию.

Изготовление неньютоновской жидкости своими руками.

Микробиологические исследования.

Эксперимент «Торнадо в бутылке».

Создание зондового микроскопа.

Разработка интеллектуальных игр.

Создание афиши научных событий Мурманской области.

Написание научно-фантастических рассказов на основе биографии ученого/научного открытия.

Исследование «Откуда берется близорукость»

Исследование «Самолечение: подводные камни»

Создание «нано-словаря»

Исследование «Адаптирование исчезнувших технологий к современным условиям»

### Модуль 2. Эффект Лотоса (10 часов)

Теоретические занятия (2 часа): Бионика. Гидрофобность. Открытие «эффекта лотоса». Научное объяснение «эффекта лотоса». Использование материалов с «эффектом лотоса» в жизни и производстве.

Практика (8 часов): Исследование эффекта лотоса. Исследование гидрофобных свойств листьев лотоса. Исследование различных свойств гидрофобных материалов. Знакомство с прикладным значением «эффекта лотоса». Оценка капель воды с точки зрения заданной классификации.

### **Модуль 3. Нанобионика Геккон (6 часов)**

Теоретические занятия (1 час): Описание деятельности физиков, химиков, биологов на производстве и в лабораториях. Конструирование машин и механизмов. Биологические особенности строения конечностей геккона.

Практика (5 часов): Изучение «эффекта геккона». Исследование клеящих веществ и испытание их свойств.

### **Модуль 4. Мыльная опера (24 часа)**

Теоретические занятия (7 часов): Мыло. История изобретения. Поверхностное натяжение и смачивание. Структура и свойства ПАВ и ПАВ. Восприятие цвета и запаха. Теория цвета. Символика цветов. Бытовая химия. Отличительные особенности органической продукции. Маркировка.

Практика (17 часов): Игра «Кусочек мыла». Опыты «Спички-лакомки», «Невытекающий стакан», «Удивительная скрепка». Опыт «Волшебное молоко». Опыты «Качественная реакция на щелочную среду, определение pH», «Качественная реакция на глицерин», «Осаждение высших карбоновых кислот». Ролевая игра «Судью на мыло». Интеллектуально-познавательная игра «Знакомство с мылом». Опыты «Определение запаха», «Составление цветового круга». Изготовление мыла. Упаковка мыла ручной работы. Чтение маркировки на продукции бытовой химии.

### **Олимпиада по основам естественных наук (2 часа)**

Практика (2 часа): участие в олимпиаде.

### **Модуль 5. Зеленые биотехнологии (24 часа)**

Теоретические занятия (8 часов): Сельскохозяйственные растения. Биотехнологии. Перспективы использования биотехнологии в сельском хозяйстве. Ускорители роста растений: фитогормоны. Пестициды. Инсектициды. Использование микромицетов для уничтожения нежелательных растений. Микрклональное размножение растений. Генетические модификации организмов.

Практика (16 часов): Исследование скорости роста растений в зависимости от различной концентрации фитогормонов. Исследование возможности использования микромицетов в качестве микогербицидов и анализ их агрессивности на растениях.

### **Модуль 6. Звуконаука (12 часов)**

Теоретические занятия (5 часов): Электронная и компьютерная музыка: особенности, история создания. Звуковая волна и ее физические характеристики: амплитуда и частота. Монохорд. Строй, лад, гамма. Пропорция в музыке.

Практика (7 часов): Знакомства с приложениями для создания музыки. Создание монохорда. Поиск частот для каждого звука нотного стана. Настройка монохорда с помощью тюнера. Сборка динамика для синтезатора. Сборка и программирование синтезатора.

### **Промышленные предприятия Мурманской области (2 часа)**

Практика (2 часа): Экскурсия на одно из предприятий Мурманской области.

### **Люди, которые нас восхищают (2 часа)**

Практика (2 часа): Индивидуальный проект о биографии одного из ученых/истории открытия.

### **Создание стартапа (14 часов)**

Теоретические занятия (2 часа): Стартап. MVP. Customer Development. Рынок. Конкуренция.

Практика (12 часов): Генерация идей для стартапа. Разработка и тестирование MVP. Создание и тестирование лендинга. Целеполагание по S.M.A.R.T. и HADI. Проведение исследования клиента. Зефирный тест. Бизнес-игра «Снежинки».

### **Разработка модуля (6 часов)**

Практика (6 часов): Работа в проектных группах над созданием модуля, презентация модуля.

### **Подведение итогов работы СТА-студии (2 часа)**

Практика (2 часа): круглый стол «Результаты работы за год, перспективы дальнейшей работы».

## **Планируемые результаты**

Выпускники курса в результате полного прохождения программы получают:

### ***Предметные результаты:***

- знать основные положения естественнонаучных законов, фактов, концепций;
- знать строение биологических объектов;
- понимать и уметь объяснять физические и химические основы протекания природных явлений и процессов;
- знать основные технологические этапы производства различных продуктов;
- знать и уметь применять в жизни правила техники безопасности, требования к организации рабочего места;
- знать вклад выдающихся ученых в развитие естественных наук, технологий, искусства;
- уметь ориентироваться в естественнонаучной терминологии и символике;
- уметь планировать простейший естественнонаучный эксперимент;
- уметь изучать изменения в биологических, химических и физических моделях;
- находить информацию об объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, интернет-ресурсах) и критически ее оценивать.

### ***Метапредметные результаты:***

- уметь самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности;
- уметь 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;
- уметь определять понятия, 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;
- уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- уметь грамотно использовать коммуникационно-информационные средства для достижения поставленной цели.

***Личностные результаты:***

- освоит способы организации для самостоятельной, творческой деятельности (проектно-исследовательской и коммуникативной);
- продуктивно сотрудничать со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, исследовательской деятельности;
- стремиться к дальнейшему развитию полученных умений и навыков.

## Комплекс организационно-педагогических условий Календарный учебный график

Педагог:

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 часа

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

04.11.2021, 01 - 08.01.2022, 23.02.2022, 08.03.2022, 01.05.2022, 09.05.2022

Каникулярный период:

- осенние каникулы – с 28 октября 2021 по 03 ноября 2022;
- зимние каникулы – с 26 декабря 2022 года по 8 января 2022 года;
- весенние каникулы – с 23 марта 2022 по 29 марта 2022;
- летние каникулы – с 1 июня по 31 августа 2022 года.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

| № п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия  | Кол-во часов | Тема занятия  | Место проведения                     | Форма контроля  |
|-------|-------|-------|--------------------------|----------------|--------------|---|--------------------------------------|---|
| 1.1   |       |       |                          | Беседа         | 2            | Введение. Знакомство со STA-лабораторией                              | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Входная диагностика (Анкетирование Мини-тест)           |
| 1.2   |       |       |                          | Круглый стол   | 2            | Использование современных научных открытий в производстве и искусстве | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |   |
| 1.3   |       |       |                          | Мозговой штурм | 2            | Как сделать открытие?   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Практика постановки гипотезы, цели и задач исследования |
| 2.1   |       |       |                          | Беседа         | 2            | Как возникли нанотехнологии?  | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |   |

|     |  |  |  |                 |   |  |  |  |
|-----|--|--|--|-----------------|---|--|--|--|
| 2.2 |  |  |  | Лекция          | 2 | Рзамерность частиц.<br>Нанометр.   | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |  |
| 2.3 |  |  |  | Комбинированное | 2 | Физика и химия<br>нанотехнологии   | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |  |
| 2.4 |  |  |  | Комбинированное | 2 | Биологические<br>процессы и объекты с<br>точки зрения<br>нанотехнологии                | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |  |
| 2.5 |  |  |  | Круглый стол    | 2 | Нанотехнологии и<br>наноматериалы в нашей<br>жизни                                     | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 | Презентация мини-<br>исследования о<br>нанотехнологиях и<br>наноматериалах |
| 2.6 |  |  |  | Беседа          | 2 | Перспективы развития<br>наноматериалов   | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |  |
| 3.1 |  |  |  | Мозговой штурм  | 2 | Знакомство с<br>лабораторией Кота<br>Шредингера.<br>Планирование работы<br>лаборатории | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |  |
| 3.2 |  |  |  | Исследование    | 2 | Работа над<br>индивидуальными<br>проектами   | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |  |
| 3.3 |  |  |  | Исследование    | 2 | Работа над<br>индивидуальными<br>проектами   | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 | Отчет по работе  |
| 3.4 |  |  |  | Исследование    | 2 | Работа над<br>индивидуальными<br>проектами   | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |  |

|      |  |  |  |                     |   |  |                                      |                 |
|------|--|--|--|---------------------|---|--|--------------------------------------|-----------------|
| 3.5  |  |  |  | Исследование        | 2 | Работа над индивидуальными проектами   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |
| 3.6  |  |  |  | Исследование        | 2 | Работа над индивидуальными проектами   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                 |
| 3.7  |  |  |  | Исследование        | 2 | Работа над индивидуальными проектами   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |
| 3.8  |  |  |  | Исследование        | 2 | Работа над индивидуальными проектами   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                 |
| 3.9  |  |  |  | Исследование        | 2 | Работа над индивидуальными проектами   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |
| 3.10 |  |  |  | Исследование        | 2 | Работа над индивидуальными проектами   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                 |
| 3.11 |  |  |  | Круглый стол        | 2 | Защита проектов. Итоги работы в лаборатории                                    | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Защита проектов |
|      |  |  |  |                     |   |  |                                      |                 |
| 4.1  |  |  |  | Лабораторная работа | 2 | Исследование гидрофобных свойств листьев лотоса                                | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |
| 4.2  |  |  |  | Лабораторная работа | 2 | Исследование различных свойств гидрофобных материалов. Знакомство с прикладным | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |

|     |  |  |  |                             |   |  |                                      |                 |
|-----|--|--|--|-----------------------------|---|--|--------------------------------------|-----------------|
|     |  |  |  |                             |   | значением «эффекта лотоса».  |                                      |                 |
| 4.3 |  |  |  | Конференция                 | 2 | Работа над проектом. Подведение итогов по работе модуля.   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Защита проекта  |
| 5.1 |  |  |  | Лекция, лабораторная работа | 2 | Деятельность ученых и инженеров-конструкторов в области высоких технологии. Исследование свойств материалов с «эффектом геккона» | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |
| 5.2 |  |  |  | Исследование                | 2 | Приготовление клеящих веществ и испытание их свойств. Подведение итогов по работе модуля   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |
| 5.3 |  |  |  | Игра                        | 2 | Игра «Что? Где? Когда?»  | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                 |
| 6.1 |  |  |  | Игра                        | 2 | Вводное занятие с модулем «Мыльная опера»  | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                 |
| 6.2 |  |  |  | Лабораторная работа         | 2 | Физическая химия поверхностных явлений   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |
| 6.3 |  |  |  | Лабораторная работа         | 2 | Химия поверхностно-активных веществ  | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |
| 6.4 |  |  |  | Практическая работа         | 2 | Изучение химического состава мыла  | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |

|      |  |  |  |                     |   |  |                                      |                                       |
|------|--|--|--|---------------------|---|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 6.5  |  |  |  | Игра                | 2 | Ролевая игра «Судью на мыло»                       | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                                       |
| 6.6  |  |  |  | Игра                | 2 | Знакомство с мылом                                 | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                                       |
| 6.7  |  |  |  | Лекция              | 2 | Уникальность запаха и цвета                        | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                                       |
| 6.8  |  |  |  | Практическая работа | 2 | Мыловарение  | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет о работе                        |
| 6.9  |  |  |  | Мастер-класс        | 2 | Мастер-класс: простые дизайн решения               | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                                       |
| 6.10 |  |  |  | Выставка            | 2 | Упаковка мыла                                      | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Творческая работа                     |
| 6.11 |  |  |  | Диспут              | 2 | Современная бытовая химия. Органическая продукция. | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                                       |
| 6.12 |  |  |  | Игра                | 2 | Игра «Разбираем по составу»                        | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                                       |
| 7    |  |  |  | Олимпиада           | 2 | Наноолимпиада                                      | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Промежуточный контроль (Тестирование) |
| 8.1  |  |  |  | Круглый стол        | 2 | Перспективы развития сельского хозяйства в         | ГАУДО МО «МОЦДО                      |                                       |

|     |  |  |  |                        |   |  |  |   |
|-----|--|--|--|------------------------|---|--|--|---|
|     |  |  |  |                        |   | современном мире.<br>Планирование проекта<br>«Jack and the beanstalk».   | «Лапландия» ,<br>каб.119                       |   |
| 8.2 |  |  |  | Мозговой штурм         | 2 | Погружение в проект<br>«Jack and the beanstalk».   | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |   |
| 8.3 |  |  |  | Практическая<br>работа | 2 | Реализация проекта<br>«Jack and the beanstalk».  | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |   |
| 8.4 |  |  |  | Конференция            | 2 | Защита проектов «Jack<br>and the beanstalk».   | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 | Защита проекта  |
| 8.5 |  |  |  | Лекция                 | 2 | Вещества,<br>уничтожающие<br>нежелательные<br>растения. Планирование<br>исследования «An<br>unweeded garden»     | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |   |
| 8.6 |  |  |  | Практическая<br>работа | 2 | Применение пестицидов<br>и гербицидов сельском<br>хозяйстве. Реализация<br>плана проекта «An<br>unweeded garden» | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 | Отчет по работе   |
| 8.7 |  |  |  | Комбинированное        | 2 | Просмотр видеофильма<br>«Биотехнология<br>растений»  | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 | Эссе «Перспективы<br>применения<br>биотехнологии в<br>сельском хозяйстве» |
| 8.8 |  |  |  | Практическая<br>работа | 2 | Реализация плана<br>проекта«An unweeded<br>garden»   | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 | Отчет по работе   |
| 8.9 |  |  |  | Лекция                 | 2 | Микроклональное<br>размножение растений  | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |   |

|      |  |  |  |                          |   |  |                                      |                 |
|------|--|--|--|--------------------------|---|--|--------------------------------------|-----------------|
| 8.10 |  |  |  | Практическая работа      | 2 | Реализация плана проекта   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |
| 8.11 |  |  |  | Конференция              | 2 | Презентация проекта  | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |
| 8.12 |  |  |  | Мозговой штурм           | 2 | Генетически модифицированные растения                              | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                 |
| 9.1  |  |  |  | Беседа с элементами игры | 2 | Знакомство с современной электронной и компьютерной музыкой        | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                 |
| 9.2  |  |  |  | Беседа                   | 2 | Физика музыки  | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                 |
| 9.3  |  |  |  | Лекция                   | 2 | Математика музыки  | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                 |
| 9.4  |  |  |  | Практическая работа      | 2 | Программирование микроконтроллеров                                 | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Отчет по работе |
| 9.5  |  |  |  | Практическая работа      | 2 | Работа над проектом. Защита проектов                               | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 | Защита проекта  |
| 9.6  |  |  |  | Беседа                   | 2 | Особенности использования музыки в различных сферах жизни человека | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119 |                 |

|      |  |  |  |                     |   |                                      |                                       |                               |
|------|--|--|--|---------------------|---|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| 10   |  |  |  | Экскурсия           | 2 | Экскурсия на производство            | Промышленное предприятие г. Мурманска | Отчет по экскурсии            |
| 11   |  |  |  | Презентация         | 2 | Люди, которые нас восхищают          | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119  | Презентация                   |
| 12.1 |  |  |  | Беседа              | 2 | Стартап. Разработка идеи для бизнеса | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119  |                               |
| 12.2 |  |  |  | Практическая работа | 2 | Разработка MVP                       | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119  | Тестирование MVP              |
| 12.3 |  |  |  | Беседа              | 2 | Постановка целей стартапа            | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119  |                               |
| 12.4 |  |  |  | Практическая работа | 2 | Лендинг: разработка                  | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119  | Презентация лендинга          |
| 12.5 |  |  |  | Игра                | 2 | Тренажер «Снежинки»                  | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119  |                               |
| 12.6 |  |  |  | Практическая работа | 2 | Customer Development                 | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119  |                               |
| 12.7 |  |  |  | Питч                | 2 | На старт, стартап!                   | ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», каб.119  | Презентация командой стартапа |
| 13.1 |  |  |  | Практическая работа | 2 | Разработка собственного модуля.      | ГАУДО МО «МОЦДО                       |                               |

|      |  |  |  |                        |   |   |  |                     |
|------|--|--|--|------------------------|---|---|--|---------------------|
|      |  |  |  |                        |   |   | «Лапландия» ,<br>каб.119                       |                     |
| 13.2 |  |  |  | Практическая<br>работа | 2 | Разработка<br>собственного модуля.      | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 | Отчет по работе     |
| 13.3 |  |  |  | Конференция            | 2 | Работа над проектом.<br>Защита проекта. | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 | Презентация проекта |
| 14   |  |  |  | Гостиная               | 2 | Подведение итогов<br>работы STA-студии  | ГАУДО МО<br>«МОЦДО<br>«Лапландия» ,<br>каб.119 |                     |

### Условия реализации программы

Помещение: открытое помещение, допускающее перестановку мебели под учебную задачу. Зона для хранения технологических модулей, модули для хранения личных вещей, место для зарядки гаджетов, зона точки доступа Wi-Fi.

Оборудование: проектор, принтер, стационарный компьютер, звук, дополнительные светильники, раковина, ноутбуки, модуль STA-студии.

### Формы аттестации/контроля

| №п/п | Раздел                                 | Диагностический материал  |
|------|--|---|
| 1    | Введение                               | Входная диагностика (тестирование, анкетирование)                                   |
| 2    | Введение в нанотехнологии              | Проведение мини-исследования о наноматериалах с постановкой гипотезы, целей и задач |
| 3    | Модуль 1. Лаборатория кота Шредингера  | Защита индивидуального проекта (инфографика, научная статья, эссе, исследование)    |
| 3    | Модуль 2. Эффект лотоса                | Защита командного проекта   |
| 4    | Модуль 3. Нанобионика Геккон           | Защита командного проекта   |
| 5    | Модуль 3. Мыльная опера                | Творческая работа (представление индивидуального продуктового результата)           |
| 6    | Олимпиада по основам естественных наук | Промежуточная диагностика (тестирование)  |
| 7    | Модуль 4. Зеленые биотехнологии        | Защита проекта  |
| 8    | Модуль 5. Звуконаука                   | Защита проекта  |
| 9    | Промышленные предприятия МО            | Отчет об экскурсии  |
| 10   | Люди, которые нас восхищают            |   |
| 11   | Создание стартапа                      | Питч (защита стартапа командой)   |
| 12   | Разработка модуля                      | Защита командного проекта   |
| 13   | Подведение итогов работы STA-студии    |   |

## Оценочные материалы

### 1. Входной контроль. Тест по основам естественных наук

1. Закон сохранения энергии — это  
первое начало термодинамики  
третье начало термодинамики  
второе начало термодинамики
2. Закон всемирного тяготения является  
динамическим  
эмпирическим  
статистическим
3. Укажите правильную последовательность в структурной иерархии мегамира (от большего к меньшему):  
1) Вселенная  
2) Метагалактика  
3) туманность Ориона  
4) звезда
4. Самым распространенным химическим элементом ядра Земли является  
кремний  
железо  
алюминий  
кислород
5. Какое значение имеет для организма выделение пота?
6. Термос состоит из колбы имеющей двойные стенки. Из пространства между стенок воздух откачан. Кроме того, стенки колбы делают зеркальными. Зачем откачивают воздух и делают стенки зеркальными?
7. Врачи для исследования зубов иногда вводят в рот пациента зеркальце. При этом зеркальце предварительно нагревают. Зачем? Какова минимальная температура, до которой нужно нагреть зеркальце?
8. Почему нельзя тушить водой горящий керосин или бензин?

### Анкетирование

1. Я пришел сюда, потому что ...
2. У меня хорошо получается ...
3. Мне трудно дается ...
4. Я хотел бы научиться ...
5. Мне интересно ...
6. Мне скучно/не нравится ...
7. Идеальное занятие для меня – это ...
8. По каким критериям я могу понять, что достиг цели работы в студии?

## 2. Промежуточный контроль. Наноолимпиада

1) Какой из углеродных материалов имеет молекулярное строение?

а) алмаз, б) графит, в) фуллерит  $C_{60}$ , г) двухстенные углеродные нанотрубки.

2) Какой из углеродных материалов можно расплавить?

а) графит, б) фуллерит  $C_{60}$ , в) фуллерит  $C_{70}$ , г) одностенные углеродные нанотрубки.

3) Какая из перечисленных ниже пар – гомологи?

а) графит и графен, б) фуллерен  $C_{60}$  и фуллерен  $C_{84}$ , в) одностенные и двустенные нанотрубки, г) ни одна из пар а)-в).

4) В каком качестве углеродные нанотрубки не могут быть использованы?

а) в качестве сверхпроводящего материала, б) в качестве материала для поглощения радарного излучения, в) в качестве добавки при производстве одежды для космонавтов и пожарных, г) в качестве чувствительного компонента газовых сенсоров.

5) Верны ли следующие суждения об углеродных наноматериалах:

А) Углеродные нанотрубки проводят электрический ток лучше меди  
Б) Некоторые соединения фуллеренов могут быть использованы в солнечных батареях.

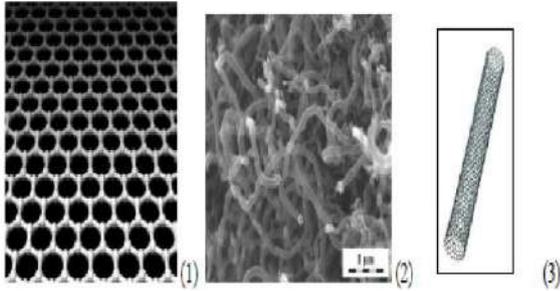
а) Верно только А, б) Верны А и Б, в) Верно только Б, г) Неверны оба.

6) В последнее время появилось множество слов с приставкой *нано*. Имеют ли они смысл или просто выдуманы шутниками? Пожалуйста, разберитесь. Выберите из списка слова, которые действительно имеют отношение к нанотехнологиям, и коротко объясните значение каждого из них (**5 баллов**).

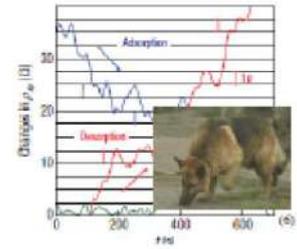
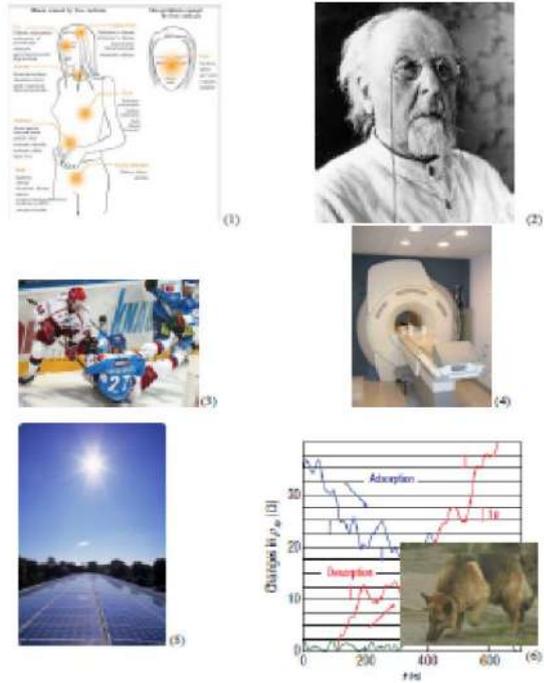
*Нанолуковица, нанопуговица, нанотрубка, наноусы, нанорога, нанокопыта, наномобиль, нановелосипед, нанофаза, наноколокол, наноколка, нанопроволока, нановеревка, нанозвон.*

7) Широкое применение углеродных наноматериалов – дело будущего. Однако, уже сегодня реализуются или активно обсуждаются несколько проектов, в которых используются углеродные *нано*. Перед вами две группы картинок. На картинках первой группы изображены углеродные наноматериалы. Картинки второй группы имеют отношение к возможным применениям этих веществ на практике.

Первая группа.



Вторая группа.



а) Для каждой картинке из первой группы (рис. 1) подберите пару во второй группе (рис. 2). **(2 балла)** Одной картинке первой группы могут соответствовать несколько картинок во второй и наоборот.

б) Объясните свой выбор. Напишите, что вы знаете о каждом из проектов. **(3 балла)**

8) Как известно, прослойка в кондитерских изделиях служит не только для повышения вкусовых качеств и придания лакомству внешнего эффекта. Сливочный крем, повидло и другие виды применяют для скрепления отдельных частей. А какую «кремовую прослойку» Вы можете порекомендовать в случае предложенных Вами наноматериалов и для каких целей она служит? **(2 балла)**.

9) Приведите примеры биологических объектов, которые можно отнести к категории нанообъектов. Аргументируйте свое мнение. **(3 балла)**

10) Какие анимационные фильмы – модели о наномире внутри клеток - создали бы Вы вместе с Голливудом? **(1 балл)**

11) Что нужно сделать, чтобы проверить созданную Вами модель на соответствие реальным процессам? **(1 балл)** Как все это экспериментально увидеть? **(2 балла)**

12) Для ответов на какие научные вопросы Вы бы использовали созданную модель? **(3 балла)** Все ответы обоснуйте и приведите соответствующие примеры.

13) Ниже приведены пары материалов (или предметов), работающих на одном принципе (да зачастую имеющие и похожий состав) и выполняющие сходные функции. Укажите и объясните используемый принцип (**по 2 балла за пункт**):

- Обойный клей и загуститель йогурта.
- Медицинский активированный уголь и глина.
- Силикагель-осушитель (навверняка находили пакетики в обуви) и молекулярные сита.
- Ситалловые зубные коронки и бронебойный победитовый сердечник.
- Сажа и аэросил в производстве полимеров.
- Мыло и промышленные флоагенты
- Буровой загуститель и зубная паста.

14) Подобных примеров можно привести очень много. Найдите их сами, внимательно оглянувшись вокруг. Опишите применение нанотехнологического принципа (модификация структуры или поверхности материала, сам материал) в быту. Желательно описывать уже используемые в быту материалы и предметы и не уходить в потенциальное применение новых материалов. (**по 1 баллу за пример**)

### **3. Итоговый контроль. Защита проекта. Критерии оценивания проектно-исследовательских работ**

| <b>Этап работы над проектом</b>       | <b>Критерии, соответствующие этапам</b> | <b>Характеристика критерия</b>   |
|---------------------------------------|---|--|
| <b>Подготовительный этап</b>          | Актуальность                            | Обоснованность проекта в настоящее время, которая предполагает разрешение имеющихся по данной тематике противоречий  |
| <b>Планирование работы</b>            | Осведомленность                         | Комплексное использование имеющихся источников по данной тематике и свободное владение материалом  |
| <b>Исследовательская деятельность</b> | Научность                               | Соотношение изученного и представленного в проекте материала, а также методов работы с таковыми в данной научной области по исследуемой проблеме, использование конкретных научных терминов и возможность оперирования ими |
|                                       | Самостоятельность                       | Выполнение всех этапов проектной деятельности самими   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | учащимися, направляемая действиями координатора проекта без его непосредственного участия   |
| <b>Результаты или выводы</b>           | Значимость                                  | Признание выполненного авторами проекта для теоретического и (или) практического применения   |
|  | Системность                                 | Способность школьников выделять обобщенный способ действия и применять его при решении конкретно-практических задач в рамках выполнения проектно-исследовательской работы   |
|  | Структурированность                         | Степень теоретического осмысления авторами проекта и наличие в нем системообразующих связей, характерных для данной предметной области, а также упорядоченность и целесообразность действий, при выполнении и оформлении проекта  |
|  | Интегративность                             | Связь различных источников информации и областей знаний и ее систематизация в единой концепции проектной работы   |
|  | Креативность (творчество)                   | Новые оригинальные идеи и пути решения, с помощью которых авторы внесли нечто новое в контекст современной действительности   |
| <b>Представление готового продукта</b> | Презентабельность (публичное представление) | Формы представления результата проектной работы (доклад, презентация, постер, фильм, макет, реферат и др.), которые имеют общую цель, согласованные методы и способы деятельности, достигающие единого результата. Наглядное представление хода исследования и его результатов в результате |

|   |                   |  |
|---|-------------------|--|
|   |                   | совместного решения проблемы авторами проекта  |
|   | Коммуникативность | Способность авторов проекта четко, стилистически грамотно и в тезисно изложить этапы и результаты своей деятельности   |
|   | Апробация         | Распространение результатов и продуктов проектной деятельности или рождение нового проектного замысла, связанного с результатами предыдущего проекта   |
| <b>Оценка процесса и результатов работы</b> | Рефлексивность    | Индивидуальное отношение авторов проектной работы к процессу проектирования и результату своей деятельности. Характеризуется ответами на основные вопросы: Что было хорошо и почему? Что не удалось и почему? Что хотелось бы осуществить в будущем? |

## Методическое обеспечение программы

В ходе реализации данной программы используются следующие методы целостного педагогического процесса:

- словесные (беседа, рассказ, объяснение);
- практические;
- поисково-исследовательский метод - самостоятельная работа учащихся с выполнением различных заданий;
- метод контроля: контроль успеваемости и качества усвоения программы, путем различных тематических игр, соревнований; самоконтроль;
- метод самореализации, самоуправления.

Наиболее характерные формы проведения занятий- беседы, лекции, деловые игры, практические занятия, , экскурсии.

Основные методические материалы:

1. Методические рекомендации для обучающихся, занимающихся учебной проектно – исследовательской работой;
2. Практикумы по микроскопированию растений и грибов;
3. Информационная и справочная литература по нанотехнологиям.
4. СТА-ведение «Геккон+»;
5. СТА-ведение «Лаборатория Кота Шрёдингера»;
6. СТА-ведение «Эффект лотоса»;
7. СТА-ведение «Звукомузыка»;
8. СТА-ведение «Зелёные биотехнологии»;
9. СТА-ведение «Мыльная опера»;
10. Дидактические карточки, информационные карточки;
11. Научно-интеллектуальные игры (Aliance, Эволюция);
12. Научно-популярные периодические издания с описаниями методик исследования («Кот Шрёдингера», «В мире науки»).
13. Научные видеоматериалы;
14. Учебно-методические комплекты (модули) для решения проектных и исследовательских задач;

Необходимые дидактические материалы:

Раздаточный материал (таблицы, образцы)

1. Образцы мыла
2. обучающие и развивающие игры
3. таблица Менделеева
4. таблица растворимости
5. цветовой круг
6. эфирные масла и отдушки

Химические реактивы:

1. воск
2. гидроксид натрия

3. гидрофобная жидкость
4. графит
5. дистиллированная вода
6. индикатор pH
7. красители
8. мыльная основа
9. парафин
10. раствор ауксина
11. раствор гиббереллина
12. стеарин
13. сульфат меди
14. фенофталеин
15. хлорид кальция
16. хлорид магния
17. хлорид натрия

Лабораторное оборудование:

1. весы
2. комплект пластин с держателями
3. кюветы
4. набор фанерных плашек
5. наноковрики
6. песочные часы
7. пипетки
8. предметные и покровные стекла
9. бюретки
10. термостойкие стаканы
11. пипетки Мора
12. штативы
13. воронки
14. конические колбы
15. мерные колбы
16. мерные цилиндры
17. пробиркодержатели
18. стеклянные палочки
19. стеклянные трубочки
20. термометр
21. термостойкий флакон
22. формочки для заливания мыла
23. химические стаканы
24. чашки Петри
25. шпатели
26. штатив для пробирок
27. электрическая баня

**Оборудование:**

1. Весы
2. Микроскопы
3. Ноутбуки по числу учащихся
4. Принтер
5. Проектор

**Видеофрагменты:**

1. А у вас липкий геккон
2. Биотехнологии растений
3. Гидрофобные жидкости
4. Истории изобретений. Суперклей
5. Клей и испытание различных клеев
6. Охотящийся геккон
7. Эффект лотоса

**Компьютерные программы:**

1. Microsoft Office
2. Prezi
3. Coggle
4. Padlet
5. платформа Arduino Uno

### Список основной литературы

1. Журба А. И. «Лаборатория Кота Шрёдингера» [Текст]: МодульГид/А. И. Журба. – СПб.: Школьная лига. – 2016.
2. Андреева Н. Д. «Как стать учёным?»: рекомендации юным исследователям и их руководителям [Текст]: учебное пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена. – 2013.
3. Балабанов В.В. Нанотехнологии. Наука будущего – М.: Эксмо, 2009.
4. Бланк, С. Стартап. Настольная книга основателя – М.: Альпина Паблишер, 2017.
5. Букатов, В.М. Нескучные уроки. Обстоятельное изложение социо/игровых технологий обучения/ Букатов, В.М., Ершова А.П./ [Электронный ресурс]:методическое пособие - <http://schoolnano.ru/node/10834>
6. Грин, Н. Биология/ Грин Н., Стаут У., Тейлор Д./ – М.: Мир, 2003.
7. Гурвиц Е. А. «Звуконаука» [Текст]: СТА-ведение/Е. А. Гурвиц, Е. С. Кудряшов. - СПб.: Школьная лига. – 2016.
8. Гурвиц Е. А. «Звуконаука» [Текст]: МодульГид/Е. А. Гурвиц, Е. С. Кудряшов. - СПб.: Школьная лига. – 2016.
9. Журба А. И. «Лаборатория Кота Шрёдингера» [Текст]: СТА-ведение/А. И. Журба. – СПб.: Школьная лига. – 2016.
- 10.. Казакова, Е.И. Увлекательный мир нанотехнологий/ Казакова Е.И., Гильденберг А.Б., Тяглый А.Г./ [Электронный ресурс]:рабочая тетрадь - <http://www.schoolnano.ru/node/207495>
11. Максимова Е. Б. «Зелёные биотехнологии» [Текст]: СТА-ведение/Е.Б. Максимова, Ф.В. Бондаренко, Е.С.Кудряшов. - СПб.: Школьная лига. – 2016.
- 12.Максимова Е. Б. «Зелёные биотехнологии» [Текст]: МодульГид/Е.Б. Максимова, Ф.В. Бондаренко, Е.С.Кудряшов. - СПб.: Школьная лига. – 2016.
- 13.Панчин, А.С. Сумма биотехнологии. Руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей - АСТ:CORPUS,2016
- 14.Третьяков, Ю.Д. Нанотехнологии - азбука для всех – М.:МГУ, 2009.
- 15.Энциклопедия для детей (биология, экология, человек) – М.: Аванта +, год выпуска значения не имеет.
- 16.20.Юшков А. Н. «Нанобионика. Геккон+» [Текст]: СТА-ведение/А. Н. Юшков. - СПб.: Школьная лига. – 2016.

### Список дополнительной литературы

1. Азбель, А.А. Тетрадь кейсовых практик. Опыт самостоятельных исследований в 8-9 классах [Электронный ресурс]: методическое пособие - <http://schoolnano.ru/node/19440>
2. Ахметов, М.А. Введение в нанотехнологии. Химия [Электронный ресурс]: методическое пособие - <http://schoolnano.ru/node/4827>

3. Галактионова, Т.Г. Текст науки. Портфель читателя: опыты, эксперименты, открытия/ Галактионова, Т.Г., Жук С.Г., Назаровская Я.Г., Савина С.О./ [Электронный ресурс]:методическое пособие - <http://schoolnano.ru/node/10835>
4. Казакова, Е.И., Человек и школа в эпоху техно [Электронный ресурс]: сборник статей - <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1368496>

### Интернет-ресурсы

1. <http://www.schoolnano.ru/>
2. <http://contest.schoolnano.ru/programs/#contest>
3. <http://www.nanometer.ru/>
4. <http://elementy.ru/>
5. <https://infogra.ru/>
6. <http://who-could-think.com/>
7. <https://newtonew.com/>
8. <https://www.ted.com/>