

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 2030»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ГБОУ Школа № 2030  
\_\_\_\_\_ /Н.П.Рябкова /  
Приказ № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА**

Направленность: естественнонаучная  
Уровень: базовый

*«Междисциплинарный курс по биологии, физике и  
географии для 5-6 классов»  
«Я открываю мир»  
«БИОНИКА»*

Возраст обучающихся: от 10 до 12 лет

Срок реализации программы: 1 год

Авторы: Борисова Ирина Николаевна,  
учитель биологии  
высшей категории  
Чернышова Нина Ивановна,  
учитель физики  
первой категории  
Лучинкина Мария Геннадьевна  
учитель географии  
первой категории

г. МОСКВА, 2016 г.

## **Пояснительная записка**

Естественнонаучный цикл включает систему наук о природе: физику, химию, биологию, географию, астрономию, экологию. Каждая из этих наук имеет свое предметное содержание, структуру, методы исследования, описывает какую-то одну сторону природы, строит ее модель. Изучая одну из этих наук, нельзя забывать, что мир целостен и един.

В общеобразовательной школе предметы естественнонаучного цикла изучаются только в пределах обязательного минимума. Однако, эти предметы призваны раскрыть перед учащимся современную научную картину мира. Знания о природе составляют естественнонаучный фундамент мировоззрения современного человека. Значит, каждый момент получения знаний должен быть одновременно и формированием целостности сознания учащегося, единой системы знаний о природе – интегрального ее образа.

При постижении великой правды природы, учащиеся ощущают объемность недостаточно систематизированных знаний о ней. Решить эту проблему позволяет интеграция предметов. Одной из форм реализации интегрированного подхода к обучению является установление межпредметных связей на занятиях естественного цикла. Они играют важную роль в повышении практической и научно-теоретической подготовке учащихся, существенной особенностью которой является овладение школьниками обобщенным характером познавательной деятельности. Интегрированный характер получаемых знаний дает возможность применять их в конкретных ситуациях, при рассмотрении частных вопросов, как в учебной, так и во внеурочной деятельности, в будущей производственной, научной и общественной жизни выпускников средней школы.

Новые стандарты образования предполагают внесение значительных изменений в структуру и содержание, цели и задачи образования, смещение акцентов с одной задачи — вооружить учащегося знаниями — на другую — формировать у него общеучебные умения и навыки, как основу учебной деятельности. Учебная деятельность школьника должна быть освоена им в полной мере, со стороны всех своих

компонентов: ученик должен быть ориентирован на нахождение общего способа решения задач (выделение учебной задачи), хорошо владеть системой действий, позволяющих решать эти задачи (учебные действия); уметь самостоятельно контролировать процесс своей учебной работы (контроль) и адекватно оценивать качество его выполнения (оценка), только тогда ученик становится субъектом учебной деятельности.

Одним из способов превращения ученика в субъект учебной деятельности является его участие в исследовательской деятельности.

Исследовательская деятельность является средством освоения действительности и его главные цели – установление истины, развитие умения работать с информацией, формирование исследовательского стиля мышления. Результатом этой деятельности является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для учащихся знаний и способов деятельности.

Исследовательская практика ребенка интенсивно может развиваться в сфере дополнительного образования на внеклассных и внеурочных занятиях. Исследовательская деятельность позволяет привлекать к работе разные категории участников образовательного процесса (учащихся, родителей, учителей), создает условия для работы с семьей, общения детей и взрослых, их самовыражения и самоутверждения, развития творческих способностей, предоставляет возможность для отдыха и удовлетворения своих потребностей.

Актуальность программы основывается на интересе, потребностях учащихся и их родителей. В программе удачно сочетаются взаимодействие школы с семьей, творчество и развитие, эмоциональное благополучие детей и взрослых. Она способствует ознакомлению с организацией коллективного и индивидуального исследования, обучению в действии, побуждает к наблюдениям и экспериментированию, опирается на собственный жизненный опыт, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность.

Актуальность проектной деятельности сегодня осознается всеми. ФГОС нового поколения требует использования в образовательном процессе технологий деятельностного типа, методы проектно-исследовательской деятельности определены

как одно из условий реализации основной образовательной программы среднего общего образования.

Актуальность программы также обусловлена ее методологической значимостью. Знания и умения, необходимые для организации проектной и исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в вузах, колледжах, техникумах и т.д.

Программа позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно - ориентированный, деятельностный подходы.

### **Основные принципы реализации программы:**

- научность, доступность,
- добровольность, субъектность,
- деятельностный и личностный подходы, преемственность,
- результативность,
- партнерство,
- творчество и успех.

**Цель программы:** использование ресурсов взаимодействия предметов естественнонаучного цикла и создание условий для успешного освоения учениками основ исследовательской деятельности посредством углубленного изучения раздела «Бионика».

### **Задачи программы:**

1. Выявить особенности учебных компетенций, формируемых на основе интеграции предметов естественнонаучного цикла по разделу «Бионика».
2. Показать взаимосвязь физики, географии и биологии, на основе общности ряда законов живой и неживой природы; углубить представления о единстве материального мира.
3. Обучить специальным знаниям, необходимым для проведения самостоятельных исследований.
4. Формировать и развивать умения и навыки исследовательского поиска. Развивать познавательные потребности и способности, креативность.

## Содержание программы

Содержание данной программы согласовано с содержанием программ по психологии, педагогике и окружающего мира. Логика построения программы обусловлена системой последовательной работы по формированию учебных компетенций учащихся на основе интеграции предметов естественнонаучного цикла и проектно-исследовательской деятельности:

- научить учиться, то есть научить решать проблемы в сфере учебной деятельности;
- научить объяснять многоаспектные явления действительности, их сущность, причины, взаимосвязи, используя соответствующий научный аппарат различных учебных предметов, решать познавательные проблемы;
- научить ориентироваться в ключевых проблемах современной жизни – экологических, экономических, политических, демографических, межкультурного взаимодействия и иных, решать аналитические проблемы;
- научить ориентироваться в мире духовных ценностей;
- научить решать проблемы, связанные с реализацией определенных социальных ролей;
- научить решать проблемы, общие для разных видов деятельности;
- научить решать проблемы профессионального выбора, включая подготовку к дальнейшему обучению в учебных заведениях системы профессионального образования.

Теоретические и практические занятия способствуют развитию устной коммуникативной и речевой компетенции учащихся, умениям:

- вести устный диалог на заданную тему;
- участвовать в обсуждении исследуемого объекта или собранного материала;
- участвовать в работе конференций, защите проектов.

Работа над проектом предваряется необходимым этапом — работой над темой, в процессе которой детям предлагается собирать самую разную информацию по общей теме. При этом учащиеся сами выбирают, что именно они хотели бы узнать в

рамках данной темы. При дальнейшей работе над проектами составленная общая энциклопедия или картотека может служить одним из основных источников информации по теме.

Классические источники информации — энциклопедии и другие книги, в том числе из школьной библиотеки. Кроме того, интернет ресурсы, беседы со взрослыми.

Под рассказами взрослых понимаются не только рассказы родителей своим детям, но и беседы, интервью со специалистами в какой-то сфере деятельности, в том числе и во- время специально организованных в школе встреч специалистов с детьми.

Возможные экскурсии — это экскурсии либо в музеи, либо на действующие предприятия, в парки и пр.

При прохождении тем важным является целостность, открытость и адаптивность материала.

В процессе прохождения курса расширяются знания обучающихся по бионике, формируются умения и навыки самостоятельной исследовательской деятельности; умения формулировать проблему исследования, выдвигать гипотезу; навыки овладения методикой сбора и оформления найденного материала; навыки овладения научными терминами в той области знания; навыки овладения теоретическими знаниями по теме своей работы и шире; умения оформлять доклад, исследовательскую работу, проект.

По окончании курса проводится публичная защита проекта исследовательской работы – опыт научного учебного исследования по предметной тематике, выступление, демонстрация уровня психологической готовности учащихся к представлению результатов работы.

### **Особенности программы**

Особенностью данной программы является реализация педагогической идеи формирования у школьников умения учиться – самостоятельно добывать и система-

тизировать новые знания. В этом качестве программа обеспечивает реализацию следующих принципов:

- Непрерывность дополнительного образования как механизма полноты и целостности образования в целом;
- Развития индивидуальности каждого ребенка в процессе социального самоопределения в системе внеурочной деятельности;
- Системность организации учебно-воспитательного процесса;
- Раскрытие способностей и поддержка одаренности детей.

### **Формы организации учебного процесса**

Программа предусматривает проведение внеклассных занятий, работы детей в группах, парах, индивидуальная работа, работа с привлечением родителей. Занятия проводятся по 3 часа в неделю. Проектная деятельность включает проведение опытов, наблюдений, экскурсий, заседаний, олимпиад, викторин, КВНов, встреч с интересными людьми, соревнований, реализации проектов и т.д. Проектная деятельность предусматривает поиск необходимой недостающей информации в энциклопедиях, справочниках, книгах, на электронных носителях, в Интернете, СМИ и т.д. Источником нужной информации могут быть взрослые: представители различных профессий, родители, увлеченные люди, а также другие дети.

### **Основные методы и технологии**

**Методы проведения занятий:** беседа, игра, практическая работа, эксперимент, наблюдение, экспресс-исследование, коллективные и индивидуальные исследования, самостоятельная работа, защита исследовательских работ, мини-конференция, консультация.

**Методы контроля:** консультация, доклад, защита исследовательских работ, выступление, выставка, презентация, мини-конференция, научно-исследовательская конференция, участие в конкурсах исследовательских работ.

#### **Технологии, методики:**

- уровневая дифференциация;
- проблемное обучение;
- моделирующая деятельность;

- поисковая деятельность;
- информационно-коммуникационные технологии;
- здоровьесберегающие технологии;

### Ожидаемые результаты программы

Программа предусматривает достижение 3 уровней результатов:

Первый уровень результатов	Второй уровень результатов	Третий уровень результатов
предполагает приобретение учащимися новых знаний, опыта решения проектных задач по различным направлениям. Результат выражается в понимании детьми сути проектной деятельности, умении поэтапно решать проектные задачи.	предполагает позитивное отношение детей к базовым ценностям общества, в частности к образованию и самообразованию. Результат проявляется в активном использовании школьниками метода проектов, самостоятельном выборе тем (подтем) проекта, приобретении опыта самостоятельного поиска, систематизации и оформлении интересующей информации.	предполагает получение школьниками самостоятельного социального опыта. Проявляется в участии школьников в реализации социальных проектов по самостоятельно выбранному направлению. <i>Итоги</i> реализации программы могут быть <i>представлены</i> через презентации проектов, участие в конкурсах и олимпиадах по разным направлениям, выставки, конференции, фестивали, чемпионаты.

### Личностные и метапредметные результаты

Результаты	Формируемые умения	Средства формирования
------------	--------------------	-----------------------



		ния
личностные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формировании у детей мотивации к обучению, о помощи им в самоорганизации и саморазвитии.</li> <li>• развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления.</li> </ul>	организация на занятии парно-групповой работы
Метапредметные результаты		
регулятивные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем;</li> <li>• планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане</li> <li>• осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;</li> <li>• преобразовывать практическую задачу в познавательную;</li> <li>• проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве</li> </ul>
познавательные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умения учиться: навыках решения творческих задач и навыках поиска, анализа и интерпретации информации.</li> <li>• добывать необходимые знания и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета</li> </ul>

	<p>с их помощью проделывать конкретную работу.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;</li> <li>- основам смыслового чтения художественных и познавательных текстов, выделять существенную информацию из текстов разных видов;</li> <li>• осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;</li> </ul>	
коммуникативные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).</li> <li>• умение координировать свои усилия с усилиями других.</li> <li>• формулировать собственное мнение и позицию;</li> <li>• договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;</li> <li>• задавать вопросы;</li> <li>• допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;</li> <li>• понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;</li> <li>• аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;</li> </ul>

	<p>на позицию партнера в общении и взаимодействии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех его участников;</li> <li>• с учетом целей коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия</li> </ul>
--	--	---

### Результаты реализации программы и критерии их оценки

Должны научиться	Сформированные действия
<p><i>Обучающиеся должны научиться</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• видеть проблемы;</li> <li>• ставить вопросы;</li> <li>• выдвигать гипотезы;</li> <li>• давать определение понятиям;</li> <li>• классифицировать;</li> <li>• наблюдать;</li> <li>• проводить эксперименты;</li> <li>• делать умозаключения и</li> </ul>	<p><i>В ходе решения системы проектных задач у школьников могут быть сформированы следующие способности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рефлексировать (видеть проблему; анализировать сделанное – почему получилось, почему не получилось, видеть трудности, ошибки);</li> <li>• целеполагать (ставить и удерживать цели);</li> <li>• планировать (составлять план своей де-</li> </ul>

<p>ВЫВОДЫ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• структурировать материал;</li> <li>• готовить тексты собственных докладов;</li> <li>• объяснять, доказывать и защищать свои идеи.</li> </ul>	<p>тельности);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моделировать (представлять способ действия в виде модели-схемы, выделяя все существенное и главное);</li> <li>• проявлять инициативу при поиске способа (способов) решения задачи;</li> <li>• вступать в коммуникацию (взаимодействовать при решении задачи, отстаивать свою позицию, принимать или аргументировано отклонять точки зрения других).</li> </ul>
--	--

**По окончании программы учащиеся смогут продемонстрировать:**

- действия, направленные на выявление проблемы и определить направление исследования проблемы;
- постановку основных вопросы, ответы на которые хотели бы найти;
- разработку гипотеза или гипотезы;
- деятельность по самостоятельному исследованию;
- умение фиксировать полученные знания;
- умения анализировать и обобщать полученные материалы;
- подготовку отчетов – сообщение по результатам исследования;
- организацию публичных выступлений и защиты с доказательством своей идеи;
- активизацию интереса учащихся к приобретаемым знаниям, полученным ими в совместной творческой, исследовательской и практической работе.

## Учебно - тематическое планирование

Учитель биологии Борисова И.Н.

№ темы п/п	Тема занятия	Кол-во часов
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Охрана труда и техника безопасности на занятиях.</li><li>• Введение. Бионика на службе человека. Значение бионики для научно—технического прогресса. Приоритетные направления бионики.</li><li>• Зарождение и история бионики.</li></ul>	1
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Инженеры – бионики (жизнь и творчество замечательных людей).</li><li>• Обзор отечественной и зарубежной литературы по освещению и применению вопросов бионики.</li><li>• Классические примеры бионики. Умная природа.</li></ul>	1
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Современные открытия в бионике.</li><li>• Запатентовано природой. Бионика в биологии.</li><li>• Нанотехнологии и бионика.</li></ul>	2
4	«Я, растение, животное, неживая природа - что между нами общего».	1
5	Бионические исследования: <ul style="list-style-type: none"><li>• Форма и функция. Средства гармонизации формы.</li><li>• Симметрия и асимметрия. Ветвление и спиралеобразование.</li><li>• Повторяемость и комбинаторика. Тектоника природных форм.</li><li>• Пропорциональность и золотое сечение.</li><li>• Свет и цвет в природе.</li><li>• Биомеханика.</li></ul>	1

6	<p>Конструктивные системы живой природы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стержневые, стоечно-балочные и рамные системы.</li> <li>• Сетчатые, решетчатые и ребристые системы.</li> <li>• Вантовые, тентовые и мембранные системы.</li> <li>• Оболочки-скорлупы, складки.</li> <li>• Пневматические и гидравлические системы.</li> <li>• Нелинейные системы и геопластика.</li> </ul>	1
7	<p>Бионическое моделирование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бионические модели и их классификация.</li> <li>• Бионический метод.</li> <li>• Материалы и инструменты.</li> <li>• Техники моделирования.</li> <li>• Выполнение модели.</li> </ul>	1
8	Архитектурно - строительная бионика. Бионика в индустриальном дизайне.	1
9	Экскурсия по городу.	4
10	Создание эскизов объекта с применением принципов бионики, презентация и обоснование идеи.	1
11	Исследовательская практическая работа. «Бионика – мои идеи и проекты».	1
12	Игры и конкурсы: «Мы исследователи бионики»	1
13	Тематическая экскурсия «Бионика» в Дарвиновском музее.	4
14	Тематическая экскурсия «Бионика» в Политехническом музее на ВДНХ.	4
15	Новые поиски в бионике. Новейшие достижения.	1
16	Бионика в медицине. На службе человечества.	1
17	Биокомпьютинг. Изучение искусственного интеллекта.	1
18	Нанобиотехнологии и нанобиоэлектроника.	1
19	Биокибернетика и робототехника. Нейро - компьютерный ин-	1

	терфейс. Нейробионика.	
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выдвижение идеи (мозговой штурм). Развитие наблюдательности. Выбор тем для исследований и проектов.</li> <li>• Определение предмета, объекта, актуальности исследований. Постановка целей и задач.</li> </ul>	1
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение и работа с необходимым оборудованием для исследований.</li> <li>• Организация исследования. Методика проведения самостоятельных исследований. Сбор материалов для исследований.</li> </ul>	3
22	Обобщение полученных данных. Обработка и анализ всех полученных данных. Коррекция исследований.	1
23	Подготовка печатных работ. Оформление работ.	1
24	Подготовка презентаций, сообщений и тезисов. Подготовка выступлений.	1
25	Подведение итогов. Защита. Выступление на школьной НПК и участие в конкурсе исследований и проектов.	2
	Итого 38 часов	

### Учебно - тематическое планирование

Учитель физики Чернышова Н.И.

№ темы п/п	Тема занятия	Кол-во часов
1	Охрана труда и техника безопасности на занятиях.	1

2	Инженеры – бионики (жизнь и творчество замечательных людей). Обзор отечественной и зарубежной литературы по освещению и применению вопросов бионики. Классические примеры бионики. Умная природа.	1
3	Современные открытия в бионике. Запатентовано природой. Бионика в биологии, физике и географии. Нанотехнологии и бионика.	1
4	«Я, растение, животное, неживая природа - что между нами общего». Живые барометры, гигрометры, сейсмографы и их связь с физическими приборами.	1
5	Теоретическая бионика. Техническая бионика. Экспериментальная бионика.	1
6	Бионические исследования.	2
7	Конструктивные системы живой природы.	2
8	Биомеханика. Технические средства и использование биологических приспособлений живых существ. Физика в живой природе. Биомеханические модели, полеты насекомых, конусообразные конструкции, гидродинамика живых существ.	2
9	Экспериментальная бионика. Новые источники электроэнергии – коровий навоз, гнилые бананы, генерирование электричества живыми организмами и др.	1
10	Бионическое моделирование.	2



11	Архитектурно - строительная бионика. Бионика в индустриальном дизайне.	1
12	Экскурсия по городу.	3
13	Создание эскизов объекта с применением принципов бионики, презентация и обоснование идеи.	1
14	Исследовательская практическая работа. «Бионика – мои идеи и проекты».	1
15	Игры и конкурсы: «Мы исследователи бионики»	1
16	Тематическая экскурсия «Бионика» в Дарвиновском музее.	2
17	Тематическая экскурсия «Бионика» в Политехническом музее на ВДНХ.	2
18	Новые поиски в бионике. Новейшие достижения.	1
19	Бионика в медицине. На службе человечества.	1
20	Биокомпьютинг. Изучение искусственного интеллекта.	1
21	Нанобиотехнологии и нанобиоэлектроника.	1
22	Биокибернетика и робототехника. Нейро-компьютерный интерфейс. Нейробионика.	1
23	Выдвижение идеи (мозговой штурм). Развитие наблюдательности. Выбор тем для исследований и проектов.	1
	Определение предмета, объекта, актуальности исследований. Постановка целей и задач.	
24	Изучение и работа с необходимым оборудованием для исследований.	2
	Организация исследования. Методика проведения самостоятельных исследований. Сбор материалов для исследований.	
25	Обобщение полученных данных. Обработка и анализ всех полученных данных. Коррекция исследования	1
26	Подготовка печатных работ. Оформление работ.	1
27	Подготовка презентаций, сообщений и тезисов. Подготовка выступлений.	1
28	Подведение итогов. Защита. Выступление на школьной НПК и участие в	1

	конкурсе исследований и проектов.	
	Итого 38 часов	

### Учебно - тематическое планирование

Учитель географии Лучинкина М.Г.

№ темы п/п	Тема занятия	Кол-во часов
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Охрана труда и техника безопасности на занятиях.</li> <li>Введение. Бионика на службе человека. Значение бионики для научно—технического прогресса. Приоритетные направления бионики.</li> <li>Зарождение и история бионики.</li> </ul>	1
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Инженеры – бионики (жизнь и творчество замечательных людей).</li> <li>Обзор отечественной и зарубежной литературы по освещению и применению вопросов бионики.</li> <li>Классические примеры бионики. Умная природа.</li> </ul>	1
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Современные открытия в бионике.</li> <li>Запатентовано природой. Бионика в географии.</li> <li>Нанотехнологии и бионика.</li> </ul>	2
4	«Я, растение, животное, неживая природа - что между нами общего».	1
5	<p>Бионические исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Форма и функция. Средства гармонизации формы.</li> <li>Симметрия и асимметрия. Ветвление и спиралеобразование.</li> <li>Повторяемость и комбинаторика. Тектоника природных форм.</li> </ul>	1

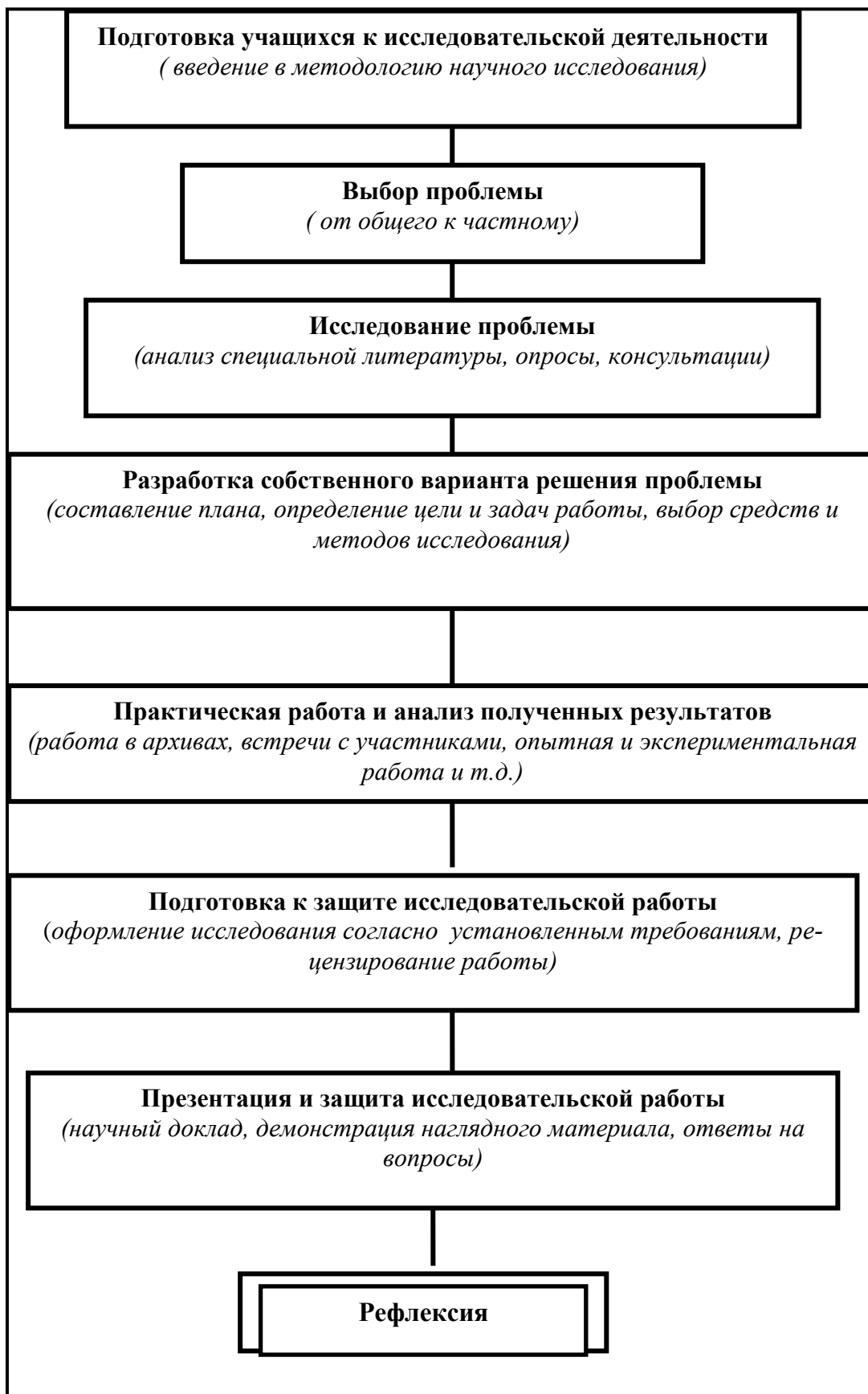
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пропорциональность и золотое сечение.</li> <li>• Свет и цвет в природе.</li> <li>• Биомеханика.</li> </ul>	
6	<p>Конструктивные системы живой природы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стержневые, стоечно-балочные и рамные системы.</li> <li>• Сетчатые, решетчатые и ребристые системы.</li> <li>• Вантовые, тентовые и мембранные системы.</li> <li>• Оболочки-скорлупы, складки.</li> <li>• Пневматические и гидравлические системы.</li> <li>• Нелинейные системы и геопластика.</li> </ul>	1
7	<p>Бионическое моделирование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бионические модели и их классификация.</li> <li>• Бионический метод.</li> <li>• Материалы и инструменты.</li> <li>• Техники моделирования.</li> <li>• Выполнение модели.</li> </ul>	1
8	Архитектурно - строительная бионика. Бионика в промышленном дизайне.	1
9	Экскурсия по городу.	4
10	Создание эскизов объекта с применением принципов бионики, презентация и обоснование идеи.	1
11	Исследовательская практическая работа. «Бионика – мои идеи и проекты».	1
12	Игры и конкурсы: «Мы исследователи бионики»	1
13	Тематическая экскурсия «Бионика» в Дарвиновском музее.	4
14	Тематическая экскурсия «Бионика» в Политехническом музее на ВДНХ.	4
15	Новые поиски в бионике. Новейшие достижения.	1
16	Бионика в медицине. На службе человечества.	1

17	Биокомпьютинг. Изучение искусственного интеллекта.	1
18	Нанобиотехнологии и нанобиоэлектроника.	1
19	Биокибернетика и робототехника. Нейро - компьютерный интерфейс. Нейробионика.	1
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выдвижение идеи (мозговой штурм). Развитие наблюдательности. Выбор тем для исследований и проектов.</li> <li>• Определение предмета, объекта, актуальности исследований. Постановка целей и задач.</li> </ul>	1
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение и работа с необходимым оборудованием для исследований.</li> <li>• Организация исследования. Методика проведения самостоятельных исследований. Сбор материалов для исследований.</li> </ul>	3
22	Обобщение полученных данных. Обработка и анализ всех полученных данных. Коррекция исследований.	1
23	Подготовка печатных работ. Оформление работ.	1
24	Подготовка презентаций, сообщений и тезисов. Подготовка выступлений.	1
25	Подведение итогов. Защита. Выступление на школьной НПК и участие в конкурсе исследований и проектов.	2
	Итого 38 часов	

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение № 1

### Структура исследовательской деятельности учащихся.



### **Этапы информационного поиска.**

1. Определение информационного запроса.
2. Поиск и локализация информации.
3. Критическая оценка полученной информации.
4. Сравнение информации, полученной из разных источников.
5. Презентация полученных результатов.
6. Подготовка отчёта.

### **Технология защиты учебно-исследовательской работы.**

1. Выступление автора с докладом (10 мин)
2. Вопросы участников конференции и ответы автора.
3. Вопросы членов жюри и ответы автора.
4. Выступление учащегося-рецензента с отзывом о работе.
5. Ответы на замечания рецензента.
6. Обмен мнениями о работе и рекомендации.

### **План доклада по результатам учебно-исследовательской деятельности.**

1. Приветствие
2. Тема учебно-исследовательской работы.
3. Актуальность темы учебно-исследовательской работы.
4. Цель и задачи учебно-исследовательской работы.
5. Гипотеза учебно-исследовательской работы.
6. Значимость учебно-исследовательской работы.

7. Объект и предмет исследования.
8. Этапы учебно-исследовательской работы.
9. Результаты учебно-исследовательской работы.
10. Выводы учебно-исследовательской работы.

### Приложение № 3

#### Требования к содержанию учебно-исследовательской деятельности.

Структура	Требования к содержанию
<b>Титульный лист</b>	Содержит: <ul style="list-style-type: none"> <li>- наименование учебного заведения, где выполнена работа;</li> <li>- Ф.И.О. автора;</li> <li>- тему учебно-исследовательской работы;</li> <li>- Ф.И.О. научного руководителя;</li> <li>- город и год.</li> </ul>
<b>Оглавление</b>	Включает название всех глав, разделов с указанием номеров страниц, на которых размещается материал.
<b>Введение</b>	Содержит: <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальность;</li> <li>- объект исследования;</li> <li>- предмет исследования;</li> <li>- цель исследования;</li> <li>- гипотезу;</li> <li>- задачи;</li> <li>- методы исследования;</li> <li>- практическую значимость;</li> <li>- апробацию;</li> <li>- базу исследования.</li> </ul>
<b>Основная часть</b>	Состоит из глав, в которых содержится материал по

<b>( не более 10-15 стр.)</b>	конкретно исследуемой теме.
<b>Выводы</b>	Краткие выводы по результатам выполненной работы должны состоять из нескольких пунктов, подводящих итог выполненной учебно-исследовательской работе.
<b>Список литературы</b>	Должен содержать перечень источников, использованных при написании учебно-исследовательской работы.
<b>Приложения</b>	Содержит список приложений, на которые автор ссылается в работе.

## Приложение № 4

### Виды исследовательских работ

Форма	Структура
Доклад	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в кратких вводных замечаниях — научно-практическая ценность темы;</li> <li>• сущность темы, обоснованные научные пред-</li> </ul>
Тезисы доклада	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения доклада;</li> <li>• основные выводы и предложения</li> </ul>
Научная статья	<ul style="list-style-type: none"> <li>• заголовок;</li> <li>• вводные замечания;</li> <li>• краткие данные о методике исследования;</li> <li>• анализ собственных научных результатов и их обобщение.</li> </ul>



<p>Научный отчет</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• краткое изложение плана и программы законченных этапов научной работы;</li> <li>• значимость проведенной работы, ее ценность для науки и практики;</li> <li>• детальная характеристика применявшихся методов;</li> <li>• существование новых научных результатов;</li> <li>• заключение, подводнящее итоги исследования и отмечающее</li> </ul>
<p>Реферат</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вводная часть;</li> <li>• основной текст;</li> <li>• заключительная часть;</li> <li>• список литературы;</li> <li>• указатели</li> </ul>

## Приложение № 5

### Терминологический словарь

**ОБЪЕКТ** — это та совокупность связей и отношений, свойств, которая существует объективно в теории и практике и служит источником необходимой для исследователя информации.

**ПРЕДМЕТ** же исследования более конкретен. Он включает только те связи и отношения, которые подлежат непосредственному изучению в работе, устанавливая границы научного поиска. В каждом объекте можно выделить несколько предметов исследования. Предмет исследования определяет **ЦЕЛЬ** и **ЗАДАЧИ** самого исследования.

**ПРОБЛЕМА** исследования понимается как категория, означающая нечто неизвестное, что предстоит открыть и доказать.

**ТЕМА** — отражает характерные черты проблемы.

**ЦЕЛЬ** формулируется кратко и предельно точно, в смысловом отношении выражая то основное, что намеревается сделать исследователь.

Цель конкретизируется и развивается в **ЗАДАЧАХ** исследования.

- алгоритм, анализ, абстракция, апробация;
- библиография;
- внедрение;
- гипотеза исследования;
- дедукция, деятельность;
- закон, закономерность;
- индукция, историзм, индикатор, исследование;
- концепция, креативность, критерий;
- метод, моделирование, мониторинг;
- наблюдение, новация, новшество, наука;
- обобщение, объект, опыт;
- проект, предмет исследования, принцип;
- рецензия, рефлексия;
- сравнение, синтез, системный анализ;
- теория, творческий подход, технология;
- факт;
  - эксперимент.

## Приложение № 6

### Принципы подбора тем исследовательских проектов

**Темы и проблемы** проектных и исследовательских работ подбираются в соответствии с личностными предпочтениями каждого обучающегося и должны находиться в области их самоопределения. Предпочтительны индивидуальные или мини групповые формы работы. Выполнение проектов или исследований реализуется как курсовое проектирование на профильном предмете с последующей защитой результатов в качестве творческого экзамена. В старшей школе целесообразно выполнение работ на базе и с привлечением специалистов из про-

фильных научных учреждений, вузов. Широка перспектива использования разнообразных форм проектной и исследовательской деятельности: экспедиций, конференций и др.

Особое внимание надо обратить на то, что учащиеся, выполняющие учебное исследование, зачастую не видят разницы между докладом, рефератом и собственно исследовательской работой. Ребята и руководители учебного исследования должны знать, какие виды творческих работ могут иметь место в учебном исследовании.

### **Общие требования к исследовательской работе учащихся**

Учебное исследование ученика должно соответствовать следующим требованиям:

- Четко сформулирована цель исследования.
- Выдвинута четкая и лаконичная гипотеза исследования.
  - Определены задачи исследования, посредством решения которых цель может быть достигнута.
- Приведен полный обзор литературы по исследуемой проблеме.
  - Описано, что и как делал исследователь для доказательства гипотезы (методика исследования, которая описывается в тексте).
- Представлены собственные данные, полученные в результате исследования.
- Описание исследования должно демонстрировать глубину знания автором (группой авторов) избранной области исследования.
- Исследование должно соответствовать установленным формальным критериям.
- Исследование должно демонстрировать наличие теоретических (практических) достижений автора.
  - Проблема, затронутая в работе, должна быть оригинальной (если проблема не оригинальна, то должно быть оригинальным ее решение).
- Работа должна завершаться выводами, в которых излагаются результаты исследования, и защитой. Защита — итог исследовательской работы и один из главных этапов обучения начинающего исследователя.

В педагогической литературе, изучающей вопросы учебного исследования, встречаются следующие виды творческих работ учащихся:

- информационно-реферативные;
- проблемно-реферативные;
- экспериментальные;
- природно-описательные;
- исследовательские.

**Информационно-реферативные работы** — это работы, содержание которых основано на одном или нескольких литературных источниках, подтверждающих излагаемую автором информацию, и посвящено исследованию или описанию какой-либо одной темы или проблемы. Название такой работы достаточно простое, оно отражает описание той проблемы, которую исследует автор. К примеру, название информационно-реферативной работы может иметь такое название «Исторические памятники моего города».

**Проблемно-реферативные творческие работы** - это работы, содержание которых основано на нескольких литературных источниках, где описываемая проблема рассматривается с различных точек зрения и от автора требуется не только осмысление и сопоставление данных точек зрения, но и собственная трактовка исследуемой проблемы.

**Экспериментальные работы** — это работы творческого характера, в которых может быть описан и дан свой анализ уже известному научному эксперименту и его результатам, а также на основе данного эксперимента может быть проведен свой эксперимент в зависимости от решаемой в ходе эксперимента проблемы.

**Природно-описательные работы** — это работы, в основе которых лежит наблюдение природных процессов и явлений и их качественное описание. К таким работам, в первую очередь, относятся работы экологической направленности.

**Исследовательские работы** — это работы, в основу которых положено не только сопоставление точек зрения на одну и ту же проблему различных литературных источников, но и использование научной методики, с помощью которой может быть получен экспериментальный материал. На основании данного экспериментального материала делается анализ и выводы о

характере исследуемого явления. Особенностью исследовательской работы является то, что заранее нельзя предсказать результат, который может получиться в ходе исследования.

Если автор работает над исследованием гуманитарного плана, то его объектами исследований могут стать тексты, полученные в архивах, библиотеках, у частных лиц, различного рода первоисточники.

## Приложение № 7

### Работа с литературными источниками

№	Этапы работы	Содержание этапов
1	Общее ознакомление	Ознакомление с оглавлением. Беглый просмотр литературного источника
2	Внимательное чтение по главам и разделам	Выделение наиболее важного текста
3	Выборочное чтение	Перечитывание наиболее важного текста
4	Составление плана прочитанного материала	В пунктах плана отражается наиболее существенная мысль
5	Выписки из прочитанного	Полные и точные (цитата + ее библиографическое описание)
6	Сравнение и сопоставление прочитанного с другими источниками	Отмечается общее и отличительное в решении проблемы
7	Критическая оценка прочитанного и запись замечаний	Обращается внимание на объективность суждений

