

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Принята на заседании
научно-методического совета
от «31» августа 2026 года
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор  Л.С. Козлова
Приказ № 156-ОД
«31» августа 2026 года



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
Разноуровневая
естественнонаучной направленности
«Бионика»

Уровень программы: базовый

Возрастная категория: 8-10 лет

Состав группы: 12 человек

Срок реализации: 1 год

ID-номер программы в Навигаторе: 26757

Составитель:
Кулбосунова Мадина Муратовна,
педагог дополнительного образования

г. Ставрополь
2025 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Живая природа, как гениальный конструктор, инженер, художник и великий строитель, служила человеку источником вдохновения в его стремлении к научному и техническому прогрессу. Возникновение жизни и функционирование живых организмов обусловлены естественными законами. Познание этих законов позволяет не только составить точную картину мира, но и использовать их для практических целей. Специфическая черта современного этапа освоения форм живой природы в предметном мире заключается в том, что, начав с изучения внешней, наблюдаемой стороны творений природы, с копирования того, что было доступно непосредственно созерцанию, человек в дальнейшем стал вникать в сущность вещей и процессов окружающего мира, научился вскрывать их глубокие взаимосвязи, познавать законы природы.

Живые системы значительно многообразнее и сложнее технических конструкций. Биологические формы часто не могут быть рассчитаны из-за их необычайной сложности. Тайны происходящих в них жизненных процессов, устройство и принципы функционирования можно узнать лишь с помощью наблюдений, опытов и измерений.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Бионика» имеет *естественнонаучную направленность* позволяет обучающимся познакомиться с разнообразием животного и растительного мира, природу которого нам предстоит раскрыть с физической точки зрения.

В современных городских условиях дети живут в мире электронных приборов и больших скоростей. В силу возрастных особенностей младшие школьники предметно воспринимают окружающий мир, и программа «Бионика» даёт возможность расширить и конкретизировать знания об уникальности природы, особенностях флоры и фауны родного края, способствует восстановлению тех контактов с природой, которые мы в последнее время во многом утратили.

Организация занятий

В детское объединение принимаются обучающиеся 8 -10 лет. Состав группы - 12 человек.

Сроки реализации программы: 1 год обучения. **Целевая аудитория** базового уровня: 8-10 лет.

Продолжительность занятий. Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа, с перерывом 10 минут каждый час.

Трудоемкость программы: 1 год обучения - 144 часа в год.

Форма занятий – очная, с возможным применением дистанционных образовательных технологий.

Актуальность общеобразовательной программы «Бионика» состоит в кооперировании начальной ступени школы с системой дополнительного образования, что даёт возможность поэтапного углубления и расширения знаний учащихся о явлениях, происходящих в живой и неживой природе.

Цель программы - формирование экологической культуры личности, создание условий для мотивации личности к познанию явлений живой и неживой природы, осознание ребёнком ценности, целостности и многообразия окружающего мира.

Задачи программы:

- ознакомление с применением физических методов при изучении биологических процессов;

- углубление и расширение знаний учащихся о явлениях, происходящих в живой и неживой природе;

- формирование интереса к предметам естественно - научного цикла, используя разнообразные приёмы деятельности;

- развитие логического мышления, умение самостоятельно формулировать выводы, развивать речь;

- развитие внимательности и способности быстро принимать решения и отвечать на вопросы, чувства взаимопонимания и взаимопомощи;

- воспитание у учащихся интереса к происхождению природных явлений, воспитание экологической культуры.

Программа «Бионика» через повышенный интерес детей к современным техническим объектам дома, на улице, и их изучение, обращает их внимание на окружающий мир, показывает, что природа - это бесконечный окружающий мир и

человеку нужно уметь найти в ней информацию, переработать и использовать в определённых целях. Отбор содержания, методов и форм деятельности производился таким образом, чтобы процесс экологического образования соответствовал как возрастным особенностям детей и подростков, так и психологическому процессу формирования у них экологического сознания.

Интеграция биологических и физических природоведческих знаний и даёт обучающимся материал, необходимый для целостного и системного видения мира природы в его важнейших взаимосвязях. Обучающиеся должны знать, что научно-технический процесс произошёл благодаря гениальным идеям, рассмотренным человеком у природы.

Планируемые результаты

В результате реализации программы формируется своеобразная образовательная среда, благоприятствующая развитию личности. Практические навыки и умения вырабатываются в процессе разработки и защиты творческих проектов, на лабораторно-практических занятиях. На занятиях обучающиеся не только знакомятся с видовым разнообразием растений и животных, но и наблюдают и отличают их физиологические особенности.

Предметные результаты

Обучающиеся будут знать/понимать:

- причину смену дня и ночи;
 - приспособленность живых организмов к изменениям погодных условий;
 - как растут растения;
 - приспособления для полёта у птиц и насекомых;
 - способы передвижения млекопитающих;
 - как плавают обитатели воды;
 - реактивное движение в живой природе;
- уметь:
- определять время суток и время года;
 - влиять на изменение окраса цветка;

- охарактеризовать погоду;
- отличать растения различных климатических поясов;
- определять стороны света;

Метапредметные результаты

Учащиеся смогут использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- определять время суток и время года;
- предсказывать погоду по изменениям, происходящих в природе;
- осознавать опасность электрических приборов;
- понимать как вести себя при грозе.

2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы контроля.

Реализация программы «Бионика» предусматривает входную диагностику, текущий контроль, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

Входная диагностика осуществляется в форме собеседования. Текущий контроль: собеседование, беседа. Промежуточная аттестация проводится в формах: тестирования, беседы. Итоговая аттестация проводится в формах тестирования, практической работы.

Обучающимся, успешно освоившим программу и прошедшим аттестацию в форме, предусмотренной программой, выдается сертификат, подтверждающий освоение программы.

Основным механизмом выявления результатов воспитания является педагогическое наблюдение.

Средства контроля.

Контроль освоения обучающимися программы осуществляется путем оценивания следующих критериев (параметров):

- теоретические знания, предусмотренные программой обучения;
- практические умения и навыки, предусмотренные программой обучения;

- владение методикой исследовательской деятельности.

Результативность обучения дифференцируется по трем уровням (низкий, средний, высокий).

При низком уровне освоения программы у обучающегося:

- практически отсутствуют знания по разделам бионики, предусмотренные программой;
- отсутствуют умения и навыки по бионике, предусмотренные программой;
- отсутствуют знания по методике проведения физических экспериментов, навыки организации наблюдений, и умение обрабатывать и представлять результаты исследований и наблюдений в рамках, предусмотренных программой обучения.

При среднем уровне освоения программы обучающийся:

- владеет наиболее важными теоретическими знаниями по разделам бионики, предусмотренными программой;
- освоил наиболее важные практические умения и навыки по разделам бионики, предусмотренным программой;
- владеет основными знаниями по методике проведения физических экспериментов, имеет навыки организации исследований наблюдений, умеет грамотно обрабатывать и представлять результаты исследований. При высоком уровне освоения программы обучающийся:

- отлично владеет знаниями по разделам бионики, предусмотренным программой;
- в совершенстве освоил большую часть умений и навыков по разделам бионики, предусмотренным программой;
- в совершенстве владеет методикой проведения физических экспериментов, имеет навыки организации исследований и умеет обрабатывать и представлять результаты исследований, способен с помощью педагога провести исследования и подготовить результаты их к представлению.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план

№п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Ознакомление с планом работы на текущий учебный год, с правилами техники безопасности и поведения. Почему человек должен обладать знаниями об окружающей среде?	2	1	1	беседа
Осенние изменения в природе					
2	Биоритмы природы	4	1	3	беседа, опрос, тестирование
3	Солнечные и лунные затмения	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
4	Влияние морских течений на климат и жизнь на Земле	4	1	3	беседа, опрос, тестирование
5	Миграции насекомых и птиц	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
6	Секретный «компас» у птиц	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
7	Инженерное решение Леонардо да Винчи	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
8	«Совы» и «жаворонки» среди людей	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
9	Цветочные часы	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
10	Могут ли растения изменять своё поведение?	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
11	Изменение окраски листьев	4	1	3	беседа, опрос, тестирование
12	Фотосинтез	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
13	Почему исчезают листья?	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
14	«Зелёная» архитектура дерева	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
15	Живые синоптики	4	2	2	беседа, опрос, тестирование

16	Статическое электричество в холодную сухую погоду	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
Наблюдения за природой зимой					
17	Кристаллизация как процесс	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
18	Влияние соли и песка на лед	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
19	Десублимация или образование снежинок	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
20	Формы снежинок	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
21	Снежное одеяло	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
22	Свойство воды, не дающее водоему промерзнуть до дна	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
23	Зимовка подводных обитателей	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
24	Правда о жире. Почему утки не намокают?	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
25	Зимний сон леса	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
26	Как растения и животные используют воск	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
27	Хвойный доктор	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
Весеннее пробуждение природы					
28	Внешнее изменение диких животных весной	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
29	Весенний дождь	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
30	Круговорот воды в природе	4	3	1	беседа, опрос, тестирование
31	Водяная пленка	4	3	1	беседа, опрос, тестирование
32	Форма капли	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
33	Плавание тел. «Корона и Архимед»	4	2	2	беседа, опрос, тестирование

34	Какая вода легче?	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
35	Давление на глубине	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
36	Водные обитатели	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
37	Земля – гигантский магнит	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
38	Атмосфера	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
39	Воздушный пресс	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
40	Ветроуказатели	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
41	Воздушный шар-монгольфьер	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
42	Лесные фильтры Земли	4	2	2	беседа, опрос, тестирование
43	Экологические знания -путь к цивилизации	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
44	Энергия Солнца	2	1	1	беседа, опрос, тестирование
45	Влияние Солнца на человека	4	3	1	беседа, опрос, тестирование
Итоговое занятие					
46	Мастерская природы	2	1	1	беседа, тестирование
	ИТОГО	144	72	72	

Содержание учебно-тематического плана

1. Вводное занятие - 2 часа.

Теоретическая часть: Анкетирование обучающихся. Ознакомление с планом работы на текущий учебный год, с правилами техники безопасности и поведения. Почему человек должен обладать знаниями об окружающей среде?

2. Осенние изменения в природе - 46 часов.

Теоретическая часть: Биоритмы природы. Солнечные и лунные затмения. Влияние морских течений на климат и жизнь на Земле. Миграции насекомых и птиц. Секретный «компас» у птиц. Инженерное решение Леонардо да Винчи. «Совы» и «жаворонки» среди людей. Цветочные часы. Могут ли растения изменять своё поведение? Изменение окраски листьев. Фотосинтез. Почему исчезают листья? «Зелёная» архитектура дерева. Живые синоптики. Статическое электричество в холодную сухую погоду.

Практическая часть: Причина смены времени суток и годовое изменения климата на Земле. Как получить морскую воду. Сделай компас» - опыт с намагничиванием стрелки. Тест «Определение биоритмов. Внешнее строения листовой пластинки комнатных растений. Положение листьев комнатных растений по направлению к окну. Архитектура строения стебля растений. Различные виды конструкций ствола дерева. Внешнего строения листовой пластинки. Влияние солнечного света на цвет листьев. Проверить достоверность примет, связанных с насекомыми. Сосновая шишка-природный гигрометр. Заряженные частицы.

3. Наблюдения за природой зимой -40 часов.

Теоретическая часть: Кристаллизация как процесс. Влияние соли и песка на лед. Десублимация или образование снежинок. Формы снежинок. Снежное одеяло. Свойство воды, не дающее водоему промерзнуть до дна. Зимовка подводных обитателей. Правда о жире. Почему утки не намокают? Зимний сон леса. Как растения и животные используют воск. Хвойный доктор.

Практическая часть: Образование инея в банке. Теплообмен у животных. Изготовление снежинок. Сколько воздуха в снеге? Форма капли в масле. Опыты с плаванием тел в воде.

4. Весеннее пробуждение природы -54 часа.

Теоретическая часть: Внешнее изменение диких животных весной. Весенний дождь. Круговорот воды в природе. Водяная пленка. Форма капли. Плавание тел. «Корона и Архимед». Какая вода легче? Давление на глубине. Водные обитатели. Земля – гигантский магнит. Атмосфера. Воздушный пресс. Ветроуказатели. Воздушный шар-монгольфьер. Лесные фильтры Земли. Экологические знания -путь к цивилизации. Энергия Солнца. Влияние Солнца на человека.

Практическая часть: Круговорот воды. Плавание иголки в воде. Проверка закона Архимеда. Изготовление ловушки для ветра. Изготовление макета воздушного шара. Как получить чистую воду из грязной. Сила магнита. Тест «Солнечный человек».

5. Итоговый контроль -2 часа.

Теоретическая часть: «Мастерская природы». Подведение итогов обучения.

Практическая часть. Выполнение итоговой практической работы, обсуждение результатов.

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Учебно-методические условия реализации программы

Реализация программы «Бионика» предполагает формы организации образовательной деятельности: теоретическое, практическое занятие.

При реализации программы используются образовательные технологии: проблемное обучение, исследовательские, информационно- коммуникативные, здоровьесберегающие.

При реализации программы используются методы обучения: словесные, наглядные, поисковые, исследовательские, проблемные.

Программа может быть реализована по отдельным темам с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, с использованием систем дистанционного обучения.

Воспитательный компонент

Воспитание является важным аспектом образовательной деятельности, логично «встроенной» в содержание учебного процесса и может меняться в зависимости от

возраста обучающихся, уровня программы, тематики занятий, этапа обучения.

В процессе обучения по программе приоритетным является стимулирование интереса к занятиям, воспитание бережного отношения к материалам и оборудованию, используемых на занятиях.

В процессе обучения педагог особое внимание обращает на воспитание эмоциональной отзывчивости, культуры общения в детско-взрослом коллективе, работоспособности, аккуратности.

Оценивание результатов воспитательной работы происходит в процессе педагогического наблюдения на протяжении всего периода обучения.

Перечень методического обеспечения к программе

№ п/п	Название раздела (темы) учебно-тематического плана	Название и форма методического материала
1	Осенние изменения в природе	Агнес Гийо, Жан-АркадиМейе. Бионика. Когда наука имитирует природу.-Техносфера,2013.
2	Наблюдения за природой зимой	ГорбаткинаИ.М.Бионикасоюзприродыитехники//Начальноеобразование,2013
3	Весеннее пробуждение природы	Леонович А. Бионика: подсказано природой. Издательство: АСТ,2019

Для эффективной реализации программы «Бионика» разработаны дидактический и лекционный материалы, беседы, рекомендации по проведению лабораторных и практических работ по постановке экспериментов или опытов, игры экологического содержания, викторины, кроссворды, тесты, рисунки, загадки, пословицы, поговорки, раскраски, крылатые слова, дидактические карточки, опросники, беседы, конкурсы.

Для проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием систем дистанционного обучения разрабатываются информационные и учебно - дидактические материалы.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.

Требования к помещению для занятий. Для реализации программы с необходим учебная аудитория, рассчитанная на 12 обучающихся.

Требования к мебели: необходимы стандартные ученические столы (парты) и стулья, стол и стул для учителя в соответствии с нормами СанПин.

Оборудование: медиа-проектор; компьютер; принтер, аудиоколонки, термометр, пробирка, спиртовка, спички, шпатель, глобус, осветительная лампа, компас, магнит.

Расходные материалы: бумага; чернила для принтера, карточки с положением Солнца на карте, с изображениями стадий роста растений, коллекция перьев, аудиозапись птичьих голосов, полёта различных насекомых, природных явлений, запись бытовых звуков и музыки разного жанра аптечные красящие средства, фото водных животных, флюгера, разных электроприборов, оптических приборов, явлений природы, строения глаза, фото моря и неба в различные погодные условия, презентации, рисунок круговорота воды, воздушный шарик, лёд, хвоя деревьев сосновых пород, листья разного цвета, гербарий, атлас с животными и растениями разных климатических поясов, железные опилки, пенопласт, проволока, нитка.

Учебно-информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые акты и документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (последняя редакция).
2. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года;
4. Приказ Минпросвещения России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 27 июля 2022 г. N 629).
5. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые

программы)».

Литература

1. Архитектурная бионика. Под редакцией Ю.С. Лебедева.–М.Стройиздат,2016. –269с.
2. Агнес Гийо, Жан-Аркади Мейе. Бионика. Когда наука имитирует природу.- Техносфера,2013.–278с.
- 3.Горбаткина И.М. Бионика союз природы и техники// Начальное образование, 2013.№ 3 (56).С.44-45.
4. Леонович А. Бионика: подсказано природой. Издательство: АСТ,2019.-256с.
5. Нахтигаль В. «Бионика». Издательство «Мир книги», 2005.– 128с.
- 6.СкурлатоваМ.В. Бионика как связь природы и техники// Молодой ученый.2015.№10(90).С.1283-1289.

Интернет-ресурсы:

1. www.bionic-life.com
2. www.zoojournal.ru
3. www.nanonewsnet.ru
4. www.bio.fizteh.ru
5. www.membrana.ru

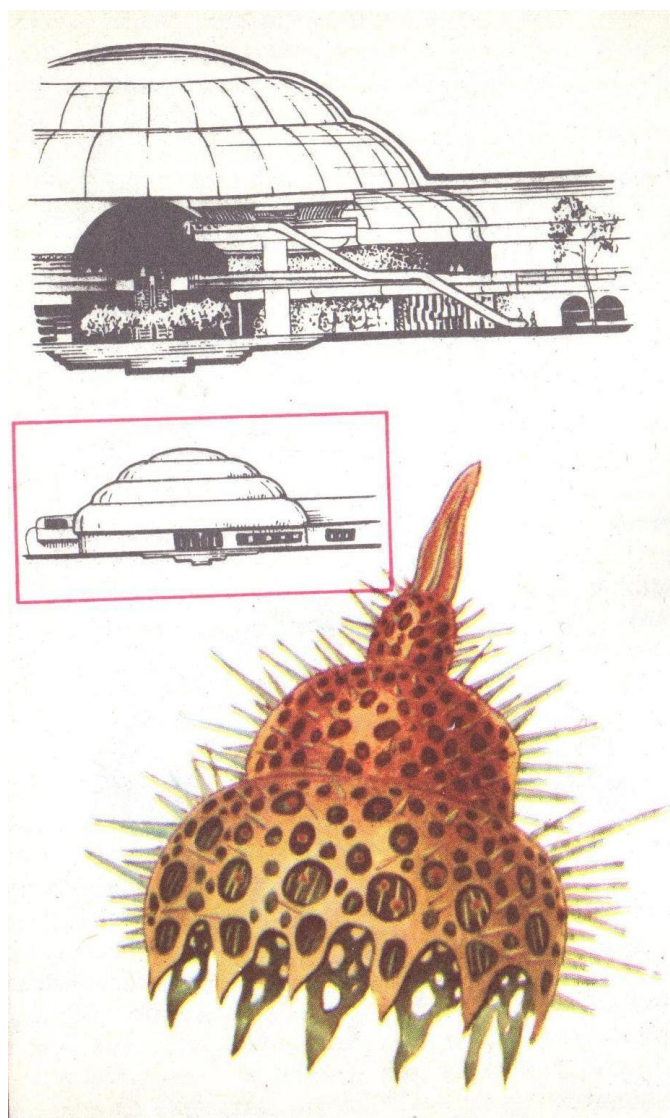
Кадровое обеспечение программы

Программа «Бионика» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Тема: Типы простейших (Корненожки, Радиоларии, Солнечники, Споровики)

Задача: Изучить особенности форм строения радиоларий и используемые архитекторами при конструировании зданий.

Информация педагога: радиоларии из отряда NASSIRIA – в форме решётчатого колокола с перетяжками и многочисленными радиально расположенными иглами у организма из отряда AGANTHARIA. Их форма заинтересовала архитекторов надёжностью конструкции и относительной простотой. В Москве и др. городах нашей страны можно встретить сейчас дома, элементы строительных конструкций которые заимствованы у радиоларий.



Тема: Кишечнополостные. Класс – Гидроидные, Сцифоидные, Коралловые полипы.

Задача: Познакомить учащихся с наукой – бионикой; изобретением механизма который имитирует орган слуха медузы, для прогнозирования шторма.

Информация педагога: Многие ребята увлекаются техникой. А знаете ли вы, что медуза помогла конструкторам создать важный аппарат. Давно заметили, что морские животные чувствуют

приближение шторма до его начала. А как же медузы узнают о приближении шторма? (высказывание версий уч-ся)

Педагог: На этот вопрос нам поможет ответить интересная наука, которая называется бионика – она занимается созданием аппаратов с использованием принципов строения живых организмов.

Оказывается у медузы имеется инфраухо, которое позволяет ей улавливать недоступные слуху инфразвуковые колебания (частота 8 – 12 Гц). Эти колебания хорошо распространяются в воде и появляются на 10-15ч раньше шторма.

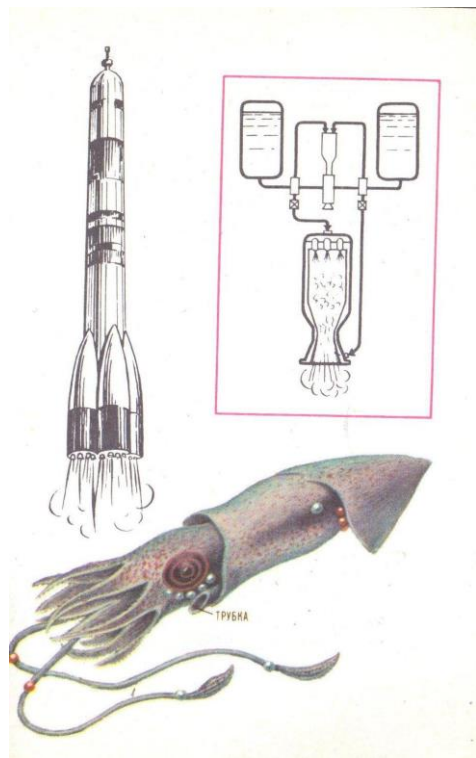
Что же представляет собой этот аппарат? Нам расскажет и покажет его схему и принцип работы «инженер-конструктор».

Рассказ учащегося (инженер-конструктора) Аппарат, имитирующий орган слуха медуз, состоит из рупора, улавливающего колебания воздуха частотой около 10Гц, резонатора – пропускающего именно эти частоты и отсеивающего случайные; пьезодатчики – превращающие пойманные сигналы в импульсы электрического тока; усилителя и измерительного прибора.

Аппарат устанавливают на палубе корабля, когда он включён рупор медленно вращается, выискивая вокруг штормовые инфразвуки. При обнаружении их рупором особое устройство тотчас-же останавливает движение рупора, указывая, откуда надвигается шторм.

Тема: Тип - Моллюски. Класс моллюсков: Брюхоногие, Двустворчатые, Головоногие.

Задача: Познакомить учащихся с особенностями передвижения кальмаров и использование этих знаний исследователями гидробиониками при конструировании скоростных механизмов связанных с водой.



В царстве Нептуна есть организмы по феноменальной маневренности и быстроходности им нет равных ,кто эти живые организмы?

Кальмары принадлежат к числу самых быстрых пловцов наряду с такими спринтерами моря, как дельфины, тунцы, парусники и рыба-меч. Их заслуженно называют «живыми ракетами» , «живыми торпедами». Скорость плавания колеблется от 35 – 65 км/ч. (слайды)

Что же помогает плаванию кальмарам с такой скоростью? (предложить найти объяснение из &12;Плаванию помогает пульсирующее выбрасывание воды из мантийной полости.)

Перемещаются кальмары, как и другие головоногие моллюски хвостом вперёд, а голова и 10 ног-щупалец с присосками служат как бы кормой. Наибольший интерес для техников представляет способ реактивного движения кальмаров. Они создали двигатель называемый водомёт, хотя и без «подсказки» кальмаров. Их поставили на тракторах-амфибиях для лесосплавов и на других судах.

Тема: Тип Членистоногие. Классы: – Ракообразные, Паукообразные.

Задача: Расширять представление учащихся о необычном способе перемещения мелких ракообразных, в виде формы кольца, как прототипа природного колеса

Природа этот способ придумала намного раньше, но с человеком не поделилась своим секретом, поэтому человеку самому пришлось изобретать колесо.

Учёные Калифорнийского университета изучая рачка, живущего на песчаных берегах Панамы, открыли редкостную способность передвижения. Рачок складывает своё тело в кольцо, прижимает хвост к голове и катится, подогнув ножки, периодически ими отталкиваясь. Способность передвигаться колесом рачок приобрел, приспособившись к окружающей среде – песчаной, рыхлой и осыпающейся почве. Как видим, такой способ передвижения тоже впервые появился в природе. Это доказывает, что природу трудно превзойти и что многое созданное человеком имеет аналоги в природе.



Тема: Тип Членистоногие. Класс – Ракообразные.

Задача: Подвести учащегося к умозаключению, изучение функций клешни речного рака помогло учёным в создании механической руки промышленных роботов.

Конечность выполняет следующие задачи: захват пищи и подтягивание к ротовому отверстию, оборона и нападение, опора во время преодоления препятствий и исследование окружающего пространства.

Вопрос к учащимся: Как вы думаете, что могло заинтересовать учёного исследователя В.С.Бурданова, работавшего в институте автоматики и управлении при изучении жизни рака?

Уточнение и дополнение (показ сухого препарата,) В движении клешни рака и механической руки) промышленного робота много общих операций; перемещение в пространстве, захват предмета, перенос и освобождение его.

Вывод: Изучение клешни рака помогло создать простые системы управления механической рукой промышленного робота.

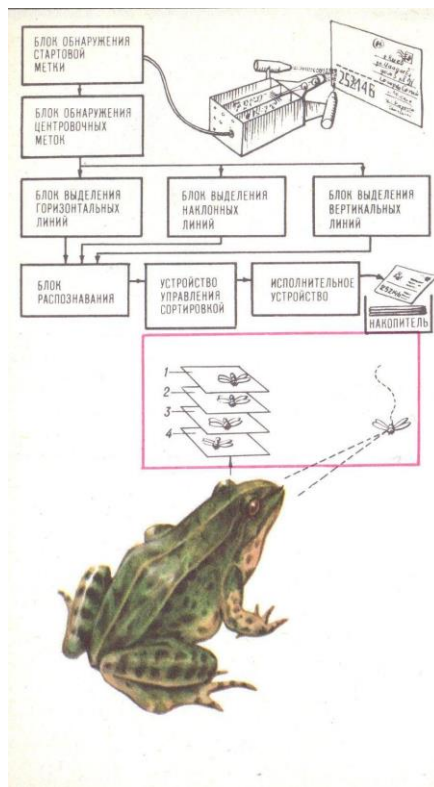
Тема: Отряд-перепончатокрылые (пчёлы). Класс – Насекомые.



Задача: Познакомить учащихся с особенностями построения сот рабочими пчёлами, как рационально выбранной природной формой и используемой человеком при создании различных технических конструкций. Пчелиные и осиные соты – одно из уникальных творений природы, они представляют собой десятки тысяч шестигранных призм расположенных параллельными рядами. Основные призмы состоят из трёх ромбов, образующих вместе пирамиду. Такая форма обеспечивает наибольшую вместимость сотовых ячеек при малых затратах строительного материала. Первыми заимствовали опыт пчёл авиастроители для создания сверхзвуковых самолётов и ракет. Строятся дома из шестигранных

секций; соты – элеваторы, соты – плотины, соты – шлюзы, соты – гостиницы и т.д. и т.п. У сотовых технических конструкций большое будущее. Вопрос к учащимся (можно как домашнее задание): А где у нас в быту, в повседневной жизни можно встретить конструкции изготовленные по принципу пчелиных сот?

Тема: Класс Земноводные. Отряды: Безногие, Хвостатые, Бесхвостые.



Задача: Выявить особые избирательные свойства зрительного анализатора лягушки и познакомиться с созданными конструкторами электронными аналогами, которые выполняют важные функции в жизнедеятельности человека.

Вопрос к учащимся: Почтовые конверты и лягушка, какая здесь может быть взаимосвязь?

Вопрос: Какой орган чувств лягушки привлекает сразу наше внимание?

- Да, самое интересное у лягушки – это глаза. Они-то и тоже привлекли внимание учёных, оказывается глаз лягушки не улавливает деталей движущегося существа: ног, крыльев и т.д. Они воспринимают контуры движущегося насекомого, и реагируют на него. Глаза лягушки работают как бы по принципу: «вижу не всё, а что хочу». И всё-таки, какая взаимосвязь с почтовыми конвертами? Инженерами-конструкторами создан электронный аналог глаза лягушки и используется в автоматической сортировке писем. В памяти автоматического сортировщика писем имеется набор эталонов. Шестизначный номер каждого письма автомат прочитывает и сравнивает с эталоном, и при совпадении направляет их в соответствующую ячейку (по направлениям). И ещё учёным

удалось создать весьма удачную электронную модель сетчатки глаза лягушки, названную ретинатроном, лётчики и диспетчеры используют этот прибор для улучшения и безопасности полётов.

Тема: Класс Пресмыкающиеся. Отряды: Чешуйчатые.

Задача : Познакомить учащихся с особым органом гремучей змеи и азиатского щитомордника, который обладает высокой чувствительностью к инфракрасному свету (своеобразный теплолокатор).

Объяснение педагога: Оказывается ,учёные нашли у гремучей змеи и азиатского щитомордника на голове между ноздрями и глазами, два конических углубления, которые оказывается не что иное как «тепловые глаза» животного, обладающие высокой способностью чувствовать инфракрасное излучение света. Этот своеобразный термолокатор способен улавливать тепловые лучи и определять по их направлению местонахождение любого нагретого предмета. А где в нашей повседневной жизни сейчас применяются принцип термоллокации? (автоматическое открывание дверей в супермаркетах и т.д.).

Уточнение и дополнение (предложить специально подготовиться учащимся заранее): «Задолго до того, как биологи нашли у змей «тепловые глаза», учёные инженеры уже создали довольно широкую гамму устройств, очень чувствительных к излучающему тепло, как то снайперские винтовки, инфракрасный прицел (который позволяет в полной темноте обнаруживать цель), приборы ночного видения приборы определяющие температуру Луны и др. звёзд и планет по их излучению и т.д. и т.п.»

Задание на дом, привести примеры или подготовить сообщение на тему: «Применение и использование человеком приборов, обладающих способностью чувствовать инфракрасное излучения? (в быту, технической промышленности)

Тема: Класс – птицы. Отряды: пингвины.

Задача: Познакомить учащихся с особенностями передвижения пингвинов по снегу и льду, заимствование этого принципа учёными-конструкторами при создании снегохода «Пингвин».

Как передвигаются пингвины по плотному или рыхлому снегу и льду? (если затрудняются, ответить, предложить или прочитать информацию)

Сейчас я вам расскажу историю создания этой интересной машины – для многих отраслей народного хозяйства Севера нашей страны обычные тягачи, тракторы и транспортёры не пригодны, т.к. не могут развивать достаточно большую скорость: эти машины образуют слишком глубокую колею, часто буксуют и увязают в мелкозернистом, рассыпчатом, как песок, снег.

Каким же в таком случае должны быть машины для передвижения по снежной пустыне? Ответ неожиданно «подказали» пингвины.

Словно во фраке с белой манишкой ходят пингвины среди льда и снега Антарктиды, часто-часто переставляя ноги-ласты. По рыхлому снегу и тонкому льду они передвигаются по-иному – ложатся на брюхо, чтобы уменьшить давление, и ластами отталкиваются, как лыжник палками, при этом развивая скорость до 25 км/ч. Этот принцип передвижения и лёг в основу созданного под руководством советского конструктора Николаева А.Ф. снегохода с шлицевыми двигателями. Плицы выдвигаются на необходимую величину, в зависимости от снежного покрова. Водитель с помощью гидросистемы уменьшает дорожный просвет, и машина, как пингвин, скользит на днище корпуса. Днище покрыто втоплатом, имеющий малый коэффициент сопротивления трения на снегу.

Как видите, бионика не только наука и инженерия, в ней таится и чисто человеческое содержание, ибо она отвечает надеждам и мечтам инженеров о новых замечательных машинах, о сбережении драгоценных природных ресурсов, о новом расцвете человеческой цивилизации. Чтобы ясно представить себе, что такое бионика, что сулит она человечеству, нам придется совершить довольно далекое путешествие по дороге, у начала которой стоит указатель с надписью: "Бионика". По этой дороге нам предстоит двигаться не только в будущее, но и в прошлое, порой довольно отдаленное. Потому что рождение бионики, как вам уже известно, было predetermined важными научными открытиями, техническими изобретениями, и в не меньшей степени трудностями в современной технике. Только узнав о них, поняв их сущность, можно ясно представить себе, что такое бионика.

Итог - познакомившись лишь с некоторыми результатами бионики, понимаешь, что почти любая технологическая проблема, которая встает перед инженерами, была уже давно успешно решена другими живыми существами. И невольно хочется найти решение проблемы, которая возникает каждодневно.

Познавательная игра "Био + Ника"

Цель: познакомить детей с некоторыми примерами использования в технике открытий бионики, развивать речь, логическое и творческое мышление, память, наблюдательность, умение сравнивать и анализировать, воспитывать бережное отношение к природе, умение работать в группе.

Оборудование: рисунок гремучей змеи, черепахи, розы, осьминога; набор карточек для каждой команды, коробку, ножницы, инструменты: пила, гаечный ключ, пассатижи, пинцет; рисунки: дельфина, паука; жетоны с названиями команд "био" и "ника", два жетона помечены * - это жетоны капитанов команд.

Этапы игры

1. Организационный момент.

Ведущий: Здравствуйте, ребята!

2. Вводная беседа.

На Земле человека окружают растения и животные, которые внушают ему множество замыслов. Наши лучшие изобретения в большинстве своем либо копируют, либо как-то используют природные новинки и технологии. Вы уже знаете о науке бионике, которая изучает природу с целью создания технических устройств, познакомились с некоторыми примерами использования в технике открытий бионики. Сегодня на игре вы узнаете о новых изобретениях, которые создал человек, наблюдая за природой, и проявите свои знания в области бионики.

3. Деление на команды.

В игре у нас будет принимать участие две команды. Выберите любой жетон. Поднимите руки те, которым попался жетон с надписью "био". Это будет команда "Био". Теперь поднимите руки те, которым попался жетон с надписью "ника". Это будет команда "Ника". Поднимите руки те, кому попались надписи с*. Это капитаны команд.

Каждый ученик выбирает жетон.

Команды рассаживаются за столики.

4.Основной этап.

Итак, начинаем нашу игру. Условия игры: за каждый правильный ответ команда получает 1 балл.

На доске название игры.

Вы можете получить дополнительный балл до игры, если сможете ответить, как переводится название вашей команды.

("Био" - жизнь, "Ника" - техника.)

1) Первый конкурс.

Первый конкурс: Живым организмам приходится себя защищать, так как им постоянно угрожает опасность оказаться чьей - либо добычей: ведь все они являются звеньями пищевой цепочки, а также животные защищают свою территорию от посягательств своих сородичей. Мы тоже, наблюдая за ними, научились охранять свой дом, свою жизнь с помощью охранной сигнализацией, специальными газовыми баллончиками, колючей проволокой, бронированными транспортными средствами. Посмотрите на доску. На рисунках представлены объекты природы: роза, гремучая змея, черепаха, осьминог. Также у каждой команды есть карточки со словами: охранная сигнализация, газовый баллончик, колючая проволока, бронетранспортер.

На доске 4 рисунка: роза, гремучая змея, черепаха, осьминог.

Дети работают в группах, ответы записывают на листочках.

Задание: Найдите пары: живой организм и аналог его защиты, придуманный человеком. Напишите объект живой природы на соответствующую карточку.

Итак, я вижу, что команды готовы. Послушаем ответы (получившиеся пары) у каждой команды. А теперь правильный ответ: 1)охранная сигнализация - гремучая змея (у гремучей змеи на конце хвоста есть погремушка. Если животное приближается слишком близко, змея начинает трещать погремушкой. Громкий звук отпугивает того, кто потревожил рептилию. Охранные системы аналогично уберегают жилища от взломщиков. Спрятанный внутри дома прибор подает тревогу, как только кто-то заходит в помещение.) 2) газовый баллончик - осьминог (осьминог имеет мешочки, заполненные чернильной краской. Если на них нападают, они выпускают в воду облако чернил и быстро исчезают. Аналогично действуют специальные газовые баллончики. В некоторых странах люди имеют право носить их с собой, чтобы защититься в случае нападения.) 3) колючая проволока - роза (растения (розы) не могут убежать от своих врагов, поэтому они защищаются от травоядных шипами. Эффект колючей проволоки схож с эффектом шипов на розах.) 4) бронетранспортер - черепаха (защищаясь, черепаха втягивает лапки и голову внутрь толстого панциря. Это обеспечивает надежную защиту от большинства хищников. В бронетранспортерах или танках для защиты солдат, находящихся внутри, используется каркас из стальных пластин наподобие панциря черепахи.

Бронированные сухопутные транспортные средства и "бронированные" животные ради своей безопасности жертвуют скоростью и свободой маневрирования.)

Правильные ответы записываются ведущим на доске.

2) Второй конкурс.

Посмотрите, у меня на столе инструменты: гаечный ключ, пила, пассатижи, пинцет. Выберите из них инструмент, на создание которого человека натолкнули клешни краба.

Каждый участник выполняет задание самостоятельно. За каждый правильный ответ дается один балл.

Правильный ответ: гаечный ключ, которым зажимают и затягивают гайки и болты, - это механический вариант клешни краба, древнего инструмента природы. Также правильным ответом является пассатижи, так как это усовершенствованный вариант.

3) Третий конкурс.

Третий конкурс - конкурс капитанов. В этой коробке лежит предмет. Человека на его создание, скорее всего, вдохновили зубастые пасти и птичьи клювы, так как их сильные мышцы раскрывают и захлопывают нижнюю и верхнюю челюсти таким образом, что животные могут разрезать и разжевывать пищу. Этот предмет сейчас применяется везде и есть в каждом доме.

Правильный ответ: ножницы.

На доске для каждой команды объект живой природы, спрятанные за 15 квадратиков. Команды выполняют задание поочередно.

4) Четвертый конкурс.

У меня на доске за квадратиками спрятаны объекты живой природы, которые представляют большой интерес для ученых - биоников. Для каждой команды свой живой объект. Команде разрешается открыть 5 квадратиков, после этого необходимо отгадать живой объект.

Правильные ответы: паук, дельфин.

Кто может сказать, чем же интересны они ученым - бионикам.

Показать фотографию бионического дельфина.

Приложение 1

Швейцарские авиаинженеры разработали оригинальный летательный аппарат, в котором несущие крылья копируют обтекаемую форму тела дельфина.

Разработан дирижабль "Дельфин", который назван потому, что поверхность полимерных листов, из которых собираются корпуса дирижабля, выполнена "в подражание коже" дельфина.

Показать рисунок кабины - дома.

Приложение 2

Бионический дельфин - новое транспортное средство движется точь-в-точь как настоящий дельфин, да и его форма скопирована с тела дельфина.

На основании открытия американских ученых (они узнали, как на молекулярном уровне устроена нить паутины) удастся создать сверхпрочные и упругие синтетические материалы. Из них можно будет сшить сверхлегкие одежды.

По принципу паука создана кабина - дом, который нетрудно установить почти где угодно.

5) Пятый конкурс.

Сегодня на игре вы увидели интересные изобретения человека, созданные на основе наблюдений за природой. А теперь попробуйте создать свою модель транспорта, дома или другого полезного предмета на основе своих знаний и наблюдений за природой (животными, птицами, насекомыми).

Каждая команда получает листок, карандаши.

5. Итог.

Вы сегодня все были молодцы! Вы показали, как вы много знаете, но я думаю, что каждый из вас узнал что-то новое.

Какое задание у вас вызвало трудности?

Какая информация об объекте живой природы и аналогичном изобретении человека вам запомнилась, показалась самой интересной?

Подсчитываются баллы.

Награждение.

Входной контроль по программе «БИОНИКА»

Вопрос 1

Как называется наука, цель которой - использовать биологические знания для решения инженерных задач и развития техники?

Варианты ответов

- конструирование
- планирование
- бионика

Вопрос 2

Выберите принцип, который использовали французские инженеры при строительстве моста...

Варианты ответов

- принцип дырчатых конструкций
- принцип сборных конструкций
- принцип простых конструкций

Вопрос 3

Где используется принцип строения живых конструкций из унифицированных элементов?

Варианты ответов

- в искусстве
- при возведении секционных домов
- в технике

Вопрос 4

Что изучал основоположник аэродинамики Н.Е. Жуковский? На основании его исследований и появилась авиация.

Варианты ответов

- физику
- кораблестроение
- механизм полета птиц и условия, позволяющие им свободно парить в воздухе

Вопрос 5

Более совершенным летательным аппаратом в природе обладают...

Варианты ответов

- насекомые
- рептилии
- листья деревьев

Вопрос 6

Как называется принцип, на основе которого был создан прибор гиротрон, применяемый в скоростных самолетах и ракетах для определения углового отклонения стабильности полетов?

Варианты ответов

- принцип ускорения
- принцип щупальца
- принцип жужжальца

Вопрос 7

По аналогии с принципом, лежащим в основе с эхолокации у летучих мышей, конструируются...

Варианты ответов

- модели приборов-локаторов для слепых и приборы для народного хозяйства
- радары
- другая техника

Вопрос 8

Какие животные обладают электрической активностью?

Варианты ответов

- рыбы
- мыши
- кроты

Вопрос 9

Сколько видов рыб способны создавать и использовать биоэлектрические поля?

Варианты ответов

- 200
- 100
- 300

Вопрос 10

По силе и характеру разрядов такие рыбы делятся на ...

Варианты ответов

- сильноэлектрические и слабоэлектрические
- разрядные и не разрядные
- с биоэлектрическим полем и без него

Вопрос 11

Какие рыбы генерируют очень сильные разряды?

Варианты ответов

- угри, сомы, скаты
- караси, окуни
- красноперки, щуки

Вопрос 12

Где обитают слабоэлектрические рыбы?

Варианты ответов

- в Тихом океане
- в Черном море
- в мутных, илистых водоемах Африки

Вопрос 13

В каких отраслях человек использует приемы, с помощью которых электрические рыбы ловят добычу и защищаются от врагов?

Варианты ответов

- в животноводстве
- при разработке устройств, для промыслового электролова или отпугивания рыб от разводимых в водоемах моллюсков и растений
- в промышленности

Вопрос 14

Назовите имя ученого, которого называют отцом бионики, в чьих записях можно найти первые попытки технического воплощения природных механизмов?

Варианты ответов

- Леонардо да Винчи
- Чарльз Дарвин
- Карл Линней

Вопрос 15

Первым архитектором, который стал применять принципы бионики в архитектуре, был...

Варианты ответов

- Антони Гауди-и-Курнет
- Лоренцо Бернини
- Роберт Адам

Вопрос 16

Применение бионики в медицине это...

Варианты ответов

- создание медикаментов
- создание искусственных органов, способных функционировать в симбиозе с организмом человека
- строительство медицинских учреждений

Вопрос 17

Основные правила бионики это –

Варианты ответов

- поиск оптимальных решений, принцип экономии материалов, экономии электроэнергии, максимальной экологичности
- принцип экономии материалов и энергии
- принцип экономии финансовых вложений

Вопрос 18

Выберите сооружения, где была использована наука бионика?

Варианты ответов

- Эйфелева башня, Небоскреб “Аква”, Пекинский национальный оперный театр
- Биг Бен, Тадж Махал
- Колизей в Риме

Вопрос 19

Виды бионики:

Варианты ответов

- Биологическая, теоретическая, техническая
- Биологическая и техническая
- Теоретическая и техническая

Вопрос 20

Какое строение копируют современные многоэтажки, в которых проживают люди?

Варианты ответов

- стеблей злаков
- травы
- кустов

Вопрос 21

По аналогии с природой высокая скорость кораблей – заслуга

Варианты ответов

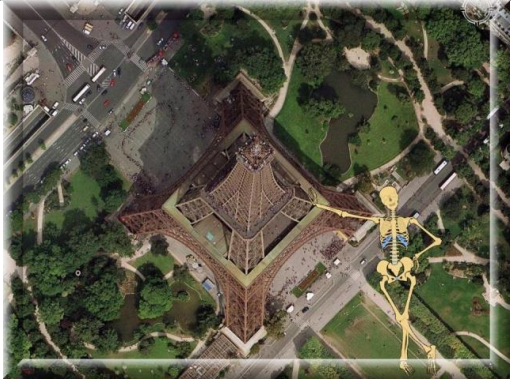
- дельфинов и китов
- насекомых
- змей

Промежуточный контроль по программе «БИОНИКА»

«Архитектурно – строительная бионика», «Биомеханика».

Ответьте на вопросы. Засчитываются только полные ответы, раскрывающие суть вопроса, пусть и короткие.

1.		Что объединяет все фрагменты этого коллажа с точки зрения бионики?
2.		Назовите принцип движения, который характерен и для осьминога и космического корабля.

3.		Назовите страну, город и знаменитую башню. Какое отношение эта достопримечательность имеет к скелету и бионике?
4.		Какая особенность растений с этими цветами используется в строительстве зданий и, скорее всего, будет использоваться при строительстве небоскрёбов?
5.		Что, связанное с пчёлами, человек использовал при строительстве Международной Космической Станции
6.		Какую особенность полёта сов использовали при создании некоторых самолётов?

7.		Чем внутреннее строение дождевого червя напоминает строение подводной лодки?
8.		У этой кувшинки – королевское название. Особенности строения её листьев помогли в 1851 году построить знаменитый дворец. Назовите кувшинку и дворец
9.		Какую особенность подсмотрели ученые у животных, а затем использовали при создании бура?
10.		С какими частями человеческого тела можно сравнить канаты Вантового моста в Санкт-Петербурге?

11.		В древнем Риме существовало боевое построение у легионеров, для защиты от стрел. Это построение придумали, по наблюдениям в живой природе за одним организмом с мощной защитой от нападений из внешней среды. Назовите это животное
12.		Рассмотрите эту фотографию и правильно назовите то, что монтажёр использует, чтобы забраться на столб
13.		Это приспособление используется человеком очень часто, а прототип этого приспособления есть у живых организмов. О чём речь?
14.		Назовите инструмент, созданный человеком, который выполняет такие же функции, как клюв у этой птицы

15.		Назовите летательный аппарат, прототипом которого является это насекомое
16.		Какие приборы человек создал, изучая особенности жизнедеятельности этих животных?
17.		Рассмотрите коллаж и назовите то, что создали ученые, благодаря медузам?
18.		Особенности строения, представителей какого типа животных, помогает ученым создавать роботы для изучения и будущего освоения Марса?

19.		Изучив этот коллаж, определите, какой вид полёта человек подсмотрел у природы?
20.		О каком изобретении идет речь на этом коллаже?

*Ответы на проверочную работу по темам: «Архитектурно – строительная бионика»,
«Биомеханика».*

1. Паутина паука *Latrodectus mactans* (или просто "Черная вдова") вдохновила конструктора Стефани Кволек из фирмы DuPont на эксперимент с волокнами полипарафенилен-терефталамида. В итоге опытов полимер полностью реорганизовался, цепочки молекул вытянулись вдоль направления волокон и намертво сцепились между собой. Так родилось волокно под названием кевлар, который теперь во всем мире используется для изготовления пуленепробиваемых жилетов и шин

2. Реактивный принцип движения.

3. Эйфелева башня считается одним из самых ранних очевидных примеров использования бионики в инженерии.

Конструкция Эйфелевой башни основана на научной работе швейцарского профессора анатомии Хермана фон Мейера (*Hermann Von Meyer*). За 40 лет до сооружения парижского инженерного чуда профессор исследовал костную структуру головки бедренной кости в том месте, где она изгибается и под углом входит в сустав. И при этом кость почему-то не ломается под тяжестью тела. Фон Мейер обнаружил, что головка кости покрыта изощренной сетью миниатюрных косточек, благодаря которым нагрузка удивительным образом перераспределяется по кости. Эта сеть имела строгую геометрическую структуру, которую профессор задокументировал.

В 1866 году швейцарский инженер Карл Кульман (*Carl Cullman*) подвел теоретическую базу под открытие фон Мейера, а спустя 20 лет природное распределение нагрузки с помощью кривых суппортов было использовано Эйфелем.

4. Давно замечено, что листья цветов лотоса никогда не намокают под воздействием воды, она просто скатывается с поверхности подобно шарикам ртути, увлекая за собой частички загрязнений. Благодаря этому в восточных религиях цветок лотоса всегда почитался как "символ чистоты". Явление исследовал и запатентовал немецкий ученый Бартхлотт. Он выяснил, что данное явление объясняется уникальным строением поверхности листьев лотоса, снижающим площадь соприкосновения, а, следовательно, и силу взаимодействия поверхности с частичками воды и грязи. Немецким ученым из фирмы ISPO удалось разработать фасадную силиконовую краску (*LOTUSAN*), которая позволяет на окрашенной поверхности воссоздать микроструктуру подобную листу лотоса. Краска с эффектом лотоса содержит в себе микрокристаллы стеклянных частиц, которые создают бугорки, как у листа лотоса, и не позволяют каплям воды задерживаться и растекаться по поверхности, – они просто скатываются, забирая с собой частицы грязи. Соответственно, удалось добиться проявления свойств, аналогично тем, которые наблюдаются в природе. А небоскрёбы не придется мыть, что весьма затруднительно

5. Панели солнечных батарей, бортовые антенны изготовлены из трехслойных сотовых конструкций на основе композиционных материалов.

6. Исследование, проводимое учёными Американских ВВС для разработки незаметного самолёта-бомбардировщика, основывается на непревзойденном дизайне, обнаруживаемом в крыльях совы. Благодаря особенному дизайну своих крыльев совы могут незаметно приближаться к своей добыче тёмной ночью. У других видов птиц края крыльев имеют более острую кромку; а вот перья совы довольно тонкие, но не острые. Что и позволяет этим ночным хищникам летать беззвучно.

7. Внутренние перегородки дождевого червя защищают организм при тяжелых ранениях и разрывах стенки тела. Перегородки не позволяют полостной жидкости вытекать из тела. Морские корабли и подводные лодки тоже имеют внутренние герметические перегородки. Если борт пробит, то вода, хлынувшая в пробоину, заливают только один поврежденный отсек. Остальные отсеки, не залитые

водой, сохраняют плавучесть поврежденного корабля. Так и у кольцецов нарушение одного сегмента их тела не влечет за собой гибели всего животного.

8. Во время правления английской королевы Виктории, в честь которой названа Виктория регия, был построен знаменитый Хрустальный дворец.

9. Самозатачивающиеся резцы.

10. Связки, сухожилия.

11. Черепаха.

12. Приспособление на ногах электромонтёра называются «когти» или «кошки» и выполняют ту же функцию, что когти у животных, например у кошки.

13. Присоски.

14. Пинцет.

15. Вертолет.

16. Эхолот, эхолот.

17. У медуз имеется особый орган — «инфрауха», помогающее им улавливать недоступные человеку инфразвуковые колебания частотой 8—12 герц, возникающие далеко в море во время шторма. Используя принцип действия «инфрауха» медузы, советские ученые, сотрудники кафедры биофизики Московского государственного университета инженеры Б. Иванов, Л. Воробьев и врач Г. Новинский, сконструировали электронный аппарат для предсказания штормов. Уловителем колебаний воздуха — штормовых инфразвуков частотой около 10 герц в этом аппарате является специальный рупор. Различные другие колебания воздуха отсеиваются в шаре-резонаторе. Улавливаемые штормовые инфразвуки передаются на кварцевый элемент — пьезокристалл, превращающий их в импульсы электрического тока. В приборе имеются электронный усилитель и чувствительные измерители. Аппарат устанавливают на палубе корабля, включают. Рупор его, медленно вращаясь, выискивает штормовые инфразвуки. Когда рупор уловит «голос моря», особое устройство, действующее по принципу обратной связи, останавливает его движение и устанавливает так, что он показывает, откуда движется шторм. От аппарата к специальному измерительному прибору, установленному на капитанском мостике, передается световой или звуковой сигнал, предупреждающий о наступлении шторма. Сравнивая показатели прибора во время движения корабля, можно даже установить силу надвигающегося шторма. Прибор довольно чувствительный: он дает возможность узнать о приближении шторма и его направлении за 12—15 часов.

18. Членистоногие.

19. Планирование.

20. В англоязычной и переводной литературе чаще употребляется термин биомиметика (от лат. *bios* — жизнь, и *mimesis* — подражание) в значении — подход к созданию технологических устройств, при котором идея и основные элементы устройства заимствуются из живой природы. На коллаже мы видим мима и примеры мимикрии. И там, и там — подражание.

Итоговый контроль по программе «Бионика»

1. Что такое бионика? а) Наука о животных б) Изучение влияния компьютеров на природу в) Использование природных моделей и принципов для разработки технических устройств и систем

2. Что изображено на символе бионики? а) паяльник, скальпель, интеграл б) микроскоп и растение в) модель атома, нож, пробирка

3. Назовите ученого, которого называют отцом бионики, в чьих записях можно найти первые попытки технического воплощения природных механизмов? а) Леонардо да Винчи б) Чарльз Дарвин в) Карл Линней

4. Основной принцип бионики а) Работа с искусственными материалами б) Применение принципов природы для решения технических проблем в) Отказ от использования электроники в технологиях
5. Какое животное вдохновило ученых на создание роботов, способных передвигаться по вертикальным поверхностям? а) Летучая мышь б) Геккон в) Бабочка
6. Какой природный объект вдохновил инженеров на создание застежек-липучек? а) плоды репейника б) перья птиц в) присоски осьминога
7. Какое природное явление помогло ученым разработать способы очистки воды? а) Фотосинтез растений б) Работа почек млекопитающих в) Способность некоторых бактерий разлагать органические вещества
8. На основе какого природного явления созданы солнечные батареи? а) Фотопериодизм растений б) Электричество угрей в) Фотосинтез растений
9. Какое свойство кожи акулы используется в разработке покрытий для кораблей? а) способность менять цвет б) устойчивость к обрастанию водорослями в) высокая прочность
10. Какое насекомое вдохновило инженеров на создание вертолета? а) стрекоза б) кузнечик в) муха
11. Применение бионики в медицине – это а) создание медикаментов б) создание искусственных органов в) строительство медицинских учреждений
12. Какое строение копируют современные многоэтажки, в которых проживают люди? а) стеблей злаков б) чешуи рыб в) строения скелета рептилий
13. Пример бионики в архитектуре – это а) Строительство небоскребов б) Использование солнечных батарей в) Установка лифтов
14. Одним из примеров бионики является разработка а) Сверхпрочного материала, имитирующего структуру панциря черепахи б) Лекарства от гриппа в) Электронного калькулятора
15. Бионические протезы конечностей создаются на основе изучения а) Костной системы человека б) Кожи слонов в) Глаз рыб
16. Примером бионики в медицине является а) Искусственный клапан сердца на примере строения клапана моллюска б) Антибиотики в) Операция по удалению аппендикса
17. Какие технологии могут быть разработаны с использованием принципов бионики в авиации? а) Только беспилотные летательные аппараты б) Только разработка новых видов топлива в) Создание летательных аппаратов с учетом структуры крыльев у птиц
18. Что такое бионическая рука? а) Инструмент для проведения операций б) Устройство для ухода за растениями в) Протез, моделированный по принципам строения и функций натуральной руки
19. Какие из перечисленных областей могут использовать принципы бионического дизайна? а) Только медицина б) Медицина, архитектура, промышленность в) Только информационные технологии

План воспитательных мероприятий детского объединения «Информационные технологии»

№	Сроки проведения	Наименование мероприятия	Место проведения
1	сентябрь	Беседа с обучающимися на тему «Терроризм – угроза обществу»	СДДТ
2	сентябрь	Беседа с обучающимися на тему «Огонь! Опасно!»	СДДТ
3	сентябрь	«Ставрополь – город на высоте»	Крепостная гора
4	октябрь	Беседа с обучающимися на тему «Безопасность в сети интернет»	СДДТ
5	ноябрь	Беседа ко Дню народного единства «Пока мы едины – мы непобедимы»	СДДТ
6	ноябрь	Беседа с обучающимися на тему «Нет наркотикам»	СДДТ
7	1 декабрь	Беседа с обучающимися среднего и старшего школьного возраста на тему «STOP Спид»	СДДТ
8	декабрь	Беседа с обучающимися на тему «Действия при обнаружении подозрительных предметов»	СДДТ
9	декабрь	Беседа с обучающимися на тему «Правила обращения с пиротехническими изделиями и о том, что нельзя приносить их в МАУ ДО СДДТ; об осторожности во время массовых гуляний на улице»	СДДТ
10	январь	Беседа с обучающимися на тему «Мы по городу шагаем» / «Безопасность дорожного движения»	СДДТ
11	февраль	Беседа с обучающимися среднего и старшего школьного возраста на тему «Трудные жизненные ситуации» (возможно с приглашением педагогов – психологов)	СДДТ
12	март	Беседа с обучающимися на тему «Электробезопасность»	СДДТ
13	апрель (ко дню здоровья)	Конкурс рисунков в учебных группах на тему «Здоровый образ жизни»	СДДТ

14	апрель	Беседа с обучающимися на тему «Интернет терроризм»	СДДТ
15	май	Беседа с обучающимися дошкольного и младшего школьного возраста на тему «Опасные взрослые»	СДДТ
16	май	Беседа с обучающимися среднего и старшего школьного возраста на тему «Безопасные каникулы»	СДДТ