

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ДЕТСКОГО
ТВОРЧЕСТВА им. К.Х.ПАГИЕВА» АЛАГИРСКОГО РАЙОНА
РСО-АЛАНИЯ**

Принята на заседании
Методического совета
от «29» 08 2022 г.
Протокол № 1



Утверждаю:
Директор МБУ ДО ЦДТ
Каргинова А.А.
Приказ № 24 « 30 » 08 2022г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Бионика – наука бесконечных возможностей»**

Направленность: естественно-научная
Возраст обучающихся – 10-11 лет
Срок реализации – 1 год

Составитель: Харламова Елена Николаевна
педагог дополнительного образования

г. Алагир 2022 г.

Оглавление

I.Комплекс основных характеристик программ

1.Пояснительная записка

- Перечень нормативных документов
- Направленность программы
- Актуальность и новизна
- Педагогическая целесообразность
- Отличительные особенности
- Адресат программы
- Форма организации образовательного процесса
- Объем и срок реализации программы
- Режим занятий

2.Цель и задачи программы

3. Содержание программы

- Учебный план
- Содержание учебного плана

4.Планируемые результаты

II.Комплекс организационно-педагогических условий

1.Календарный учебный график

2.Условия реализации программы

- Материально – техническое обеспечение программы
- Методическое обеспечение программы
- Кадровое обеспечение программы

3.Оценочные материалы

4.Список литературы

Приложения

Приложение 1. Форма фиксации результатов

I.Комплекс основных характеристик программы

1.Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Бионика-наука бесконечных возможностей»** составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СанПиН 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28);
- Закон от 27 декабря 2013 г. № 61- РЗ «Об образовании в Республике Северная Осетия-Алания»;
- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность программы – естественно-научная

Уровень программы – базовый.

Актуальность программы заключается в том, что она позволяет обучающимся ознакомиться с современными технологиями, позволяющие копировать природные конструкции с небывалой ранее точностью. В то же время, современная бионика во многом связана не с ажурными конструкциями прошлого, а с разработкой новых материалов, копирующих природные аналоги, робототехникой и искусственными органами.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что изучение курса не ограничивается пределами школьных предметов и позволяет продемонстрировать связь фундаментальной биологии, физики, химии с медициной, экономикой, механикой, архитектурой, кибернетикой.

Отличительная особенность дополнительной общеобразовательной программы заключается в нацеленности на конечный результат, т.е. обучающийся не просто знакомится с основными вопросами бионики, но и сами реализуют свои знания через проекты и творческие работы.

Адресат программы: программа адресована детям 10-11 лет. Количество обучающихся в группах 10 – 15 человек.

Формы организации образовательного процесса: очная, с применением дистанционных образовательных технологий.

Объем и срок реализации программы: 68 часов (1 года).

1 года обучения: 68 учебных часов в год.

Режим занятий: 1 год обучения- 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Виды и периодичность контроля: промежуточный (устный опрос, практические задания) и итоговый (смотр знаний, умений и навыков).

Сведения о проведении и результатах промежуточной и итоговой аттестации фиксируются в протоколах (**Приложение 1**).

2.Цель и задачи программы

Цель: Сформировать представление о направлениях и перспективах бионики: архитектурно-строительное направление, биомеханика, нейробионика, кибернетика, бионика и мода.

Задачи программы:

- развивать способности к применению основных законов естественнонаучных дисциплин в творческой деятельности;
- ознакомить с процессами, лежащими в основах функционирования биообъектов;
- способствовать практическому получению навыков исследования и моделирования процессов в биообъектах;
- способствовать обучению основам прототипирования элементов биосистем, обеспечивающих рецепцию, ориентацию, навигацию, хранение и обработку информации.
- развивать творческие способности при исследовании и моделировании элементов биосистем;
- развивать навыки в самостоятельной практической деятельности с достижением поставленной цели.
- научить работать в команде, аргументированно защищать свою точку зрения, адекватно воспринимать критику;

3.Содержание программы

Учебный план

№	Название раздела темы	Количество часов			Формы аттестации\контр оля
		всего	теория	практика	
1	Введение.	1	1		Информирование, инструктаж.
2	Архитектурно- строительная бионика	10	5	5	проект.
3	Биомеханика	26	14	12	проект
4	Нейробионика	13	6	7	проект
5	Кибернетика	11	4	7	проект
6	Бионика и мода	5	2	3	Творческое задание
7	Заключение.	2		2	проект
	ВСЕГО	68	32	36	

Содержание учебного плана

1.Введение. 3 ч.

Теория: Введение в программу. Тематический план занятий. Техника безопасности и правила поведения на занятиях. Бионика – наука прошлого, настоящего, будущего. История зарождения и становления бионики. Подражание живой природе в древности: орудия труда, постройки. Древние конструкторы и изобретатели: Леонардо да Винчи,

Иаков IV Шотландский, Джоан Домиан и др. Ученые – бионики, внесшие вклад в развитие бионики. Профессии, связанные с применением бионических моделей.

Практика: Практическая работа.

2. Архитектурно – строительная бионика. 8ч.

Теория: Архитектурно – строительное искусство живой природы и их технические аналоги. Архитектурная бионика. Архитектоника. История архитектурной бионики.

Строительство жилья и убежищ в природе. Копирование человеком принципов строительства. Глиняная архитектура. Фахверк – сквозное строительство. Создание домов разных конструкций. Строительство мостов, башен и других сооружений.

Подземное строительство. Подземные города Турции. Горнодобывающие предприятия и подземные дороги. Метро.

Подвижная защита. Крыши, отталкивающие воду. Купола древнерусских церквей.

Накопители воды. Раскидистые кроны и водосточные трубы. «Сети для тумана».

Отопление и охлаждение воздуха в мире живой природы. Кондиционирование зданий.

Воздушные подушечки – изоляторы. Ветряные башни.

Практика: Практическая работа «Гармония красоты и целесообразности»

Мастерская природы. (1 ч.)

Экскурсия Северо-Осетинский Государственный Объединенный Музей Истории, Архитектуры и Литературы (2 ч.)

«Природа – эталон для бионики». (1 ч)

3. Биомеханика.

Теория: Биомеханика. Способы передвижения животных. Простейшие изобретения: лыжи, колесо. Автотранспорт. Гусеничные машины. Вездеход. Снегоход. Луноход. Шагоход. Бегающие машины. Роботы. Робототехника.

Подвижные цепочки из отдельных звеньев. Природные цепочки: процесс питания, выдвигание ядовитых зубов у змей и др. Механические цепочки: пишущая машинка, строительный кран, высоковольтная мачта, паровоз.

Соединительные механизмы. Защелкивающие механизмы. Сцепление в космосе. Шарнирные сочленения. Створки моллюсков. Суставы. Рука робота.

Технические инструменты. Природные комбинированные приборы. Клещи. Пинцет. Ножницы. Зажимы. Тиски. Захватывающие аппараты. Экскаватор. Сверла. Дрель.

Гидромеханика. Техника плавание живых существ. Механизмы адаптации живых организмов к плаванию, быстрому погружению и всплытию, быстротходности и маневренности. Реактивное движение. Скольжение.

Ласты. Весло. Акваланг. Скафандр. Водолазный колокол. Суда: лодки, корабли, паромы, подводные лодки и др. Водомет. Гидрореактивный двигатель. Паруса. Парусные яхты.

Аэромеханика. Воздухоплавание. Движение по воздуху. Планирование и активный полет. Техника полетов в животном и растительном мире.

Аэродинамика. Взлет со стартовой дорожки. Вертикальный старт. Подъемная сила. Флаттер. Аэробус. Самолеты. Истребители. Вертолеты. Грузовой автотранспорт. Парашют. Планер. Дирижабль.

Удивительное оружие и высокоэффективные системы защиты от врагов в природе. Жало пчелы, осы. Игла для инъекций. Обжигающие капсулы желудочно-кишечного тракта. Снаряды.

Защитные панцири. Подвижные панцири. Военная техника. Доспехи рыцаря. Кольчуга. Линкоры. Разнообразие используемых материалов живыми организмами.

Солнечная энергия. Фотосинтез. Растительные солнечные фабрики. «Биореакторы». Солнечные электростанции и батареи. Производство водорода. Водород – чудо будущего. Гелиотермические электростанции. Природный материал. Дерево – древнейший естественный природный материал. Бумага.

Известковые соли: гипс, известь. Морская вода. Использование известки животными (панцири, раковины, зубы и др.). Известь – строительный материал. Медицинское значение известковых солей. Хитин – строительный материал членистоногих. Хитин – многофункциональный материал для медицины и фармацевтики. Легкие материалы. Пенистые материалы и пена. Амортизаторы в природе и технике. Стиропор.

Природная «упаковка»: достижение наибольшего эффекта при наименьших затратах. Кокосовый орех – ас упаковки. Съедобная упаковка. Безотходные методы упаковки. Вторичная переработка. Идеальная форма упаковки – экономная. Тетраэдр. Соты. Упаковка как приманка. Реклама, как в природе, так и в экономике, обеспечивает распространение продукта. Яркость. Большие размеры. Блеск. Аромат. Броские пятна.

Самоочищающиеся поверхности. Эффект лотоса. Поверхности, отталкивающие грязь. Эффекты самоочистки. Самоочищающиеся поверхности: черепица, стекло, керамика. Грязеотталкивающий текстиль. Защитный слой. Природный воск. Косметология.

Демонстрации:

Практика: 12 ч.

Экскурсия «Изучения полета птиц.» 2 ч.

Практическая работа

«Решение проблемно-поисковых задач по теме «Биомеханика»

«Решение проблемно-поисковых задач по теме «Естественные материалы»

«Изучение рычагов в живых организмах».

«Вторая жизнь вещей»- 2 ч.

«Определение сопротивления тела человека (различных участков его)».

Проект «Реклама в природе»-2 часа

«Архитектура заимствует у природы удачные решения»-2 часа

4. Нейробионика. Высокие технологии, опирающиеся на принципы действия нервной системы.

Теория: Мир ощущений. Органы чувств. Современная классификация сенсорных органов. Восприятие. Чувствительность. Отличия в восприятии и чувствительности живыми существами.

Зрение. Глаз с хрусталиком и фасеточные глаза. Принципы работы зрительного анализатора различных животных. Ретинатроп – искусственный глаз лягушки. Обзорные и разведывательные радиолокационные устройства. «Небесный компас». Прибор для измерения мгновенной скорости самолетов. Индикатор путевой скорости. Оптика и световолны. Линзовая и зеркальная оптика. Искусственная сетчатка. Фотокамера. Теле- и киноизображение. Фоточувствительные приборы. Глаза роботов. Эндоскоп.

Слух. Орган слуха. Слуховой анализатор. Распознавание звуков.

Машинные модели восприятия звуков. Акустика. Антенна. Связь. Искусственное ухо. «Электронное ухо». Кибертон. УКВ – радиовещание. Эхолокация в природе и технике. Обоняние. Орган обоняния. Обонятельный анализатор. Хеморецепторы.

«Искусственный нос» в пищевой, парфюмерной, химической промышленности. Приборы для определения загрязнения воздуха в космических кораблях, подводных лодках, самолетов и др. «Электронный нос» для медицинской диагностики.

Регуляция и управление сложными системами. Дистанционное управление. Терморегуляторы. Термостат. Термокамера.

«Электроника» в природе. Биологические мембраны. Колебания. Сейсмические приборы. Электричество в животном мире. Электрические органы животных. Основные понятия электричества. Электрическое поле. Ориентация с помощью электрических импульсов. Промысловый электролов. Отпугивание хищников от разводимых в водоемах промысловых видов животных. Гальваника. Гальванические элементы.

Практика. Лабораторные работы:

«Создание таблиц для обнаружения нарушений «цветного зрения»».

«Распознавание звуков»

«В мире запахов»

Практическая работа

«Определение загрязнения воздуха с помощью датчиков RELION

«Использование закономерностей жизнедеятельности организмов в решении инженерных задач»

Экскурсии

в медицинское учреждение-2 ч.

5. Кибернетика

Теория:

Кибернетика как наука. Кибернетика и ее виды. Значение кибернетики. Электронно-вычислительные машины и персональные компьютеры. Моделирование систем. Сферы использования кибернетики. Системный анализ и теория систем. Теория автоматического управления. Экономическая кибернетика. Молекулярная кибернетика. Биологическая кибернетика.

История развития робототехники.

Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Человеко-машинные системы. Применение средств робототехники в промышленности.

Роботизация и охрана окружающей среды. Применение роботов при техногенных катастрофах или стихийных бедствиях. Бионический протез.

Практика Проекты

«Андроиды и киборги»-2ч.

«История развития робототехники»-2 ч

Защита проекта- 1 ч.

Экскурсия: -2 ч.

Использование в лабораториях и отделениях медицинских и научных организаций современной клинической лабораторной, биофизической и биохимической аппаратуры.

6. Бионика и мода

Теория:

Бионические разработки в легкой промышленности. Бионика в дизайне одежды. Процесс создания одежды при помощи баллончика
Стиль бионика в интерьере Основные характеристики и особенности стиля бионика. Основные характеристики стиля бионика в интерьере. История стиля бионика в интерьере. Камуфляж в живой природе. Платье меняющее цвет.

Практика

Практическая работа: Бионический метод в дизайн-проектировании

Проект – 3 ч. «Разработка объекта дизайна на основе бионики»

«Бионика в дизайне среды»

7.Заключение.Защита проектов

4.Планируемые результаты

В процессе освоения программы, обучающиеся будут иметь возможность приобрести опыт освоения универсальных компетенций в творческой и познавательной деятельности.

В результате освоения программы, обучающиеся будут знать:

- элементарную терминологию при чтении специальной литературы;
- основные принципы и правила, связанные с разработкой новых материалов, копирующих природные аналоги, робототехникой и искусственными органами

Будут уметь:

- пользоваться специализированной литературой;
- проводить простейшие наблюдения, измерения, опыты с помощью педагога;
- составлять план выполнения учебной задачи;
- ставить учебную задачу, гипотезу;
- находить свои ошибки и возможные решения проблемы.

II.Комплекс организационно – педагогических условий

1. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28).

Года обучения	1 год обучения	
Начало учебного года	19.09.2022 года	
Окончание учебного года	31.05.2023 года	
Количество учебных недель	34 недель	
Количество часов в год	68 часов	
Продолжительность занятия (академический час)	40	
Периодичность занятий	1 раза по 2 ак.ч.	
Объем и срок освоения программы	68 часов, 1 год	
Режим занятий	В соответствии с расписанием	
Каникулы зимние	31.12.2022 г. – 10.01.2023 г.	

2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется в учебном кабинете образовательной организации с применением следующих средств обучения: технические средства обучения (компьютер, интерактивная доска), цифровая лаборатория Relion.

Методическое обеспечение программы

При реализации программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, журналы и книги, материалы на электронных носителях. В работе используются методы обучения: – вербальный (беседа, рассказ, лекция, сообщение);

– наглядный (демонстрация бионических моделей, видеофильмов, презентаций использование мультимедийных устройств, личный показ педагога или просмотр видео и т.д.);

– практический (практические занятия в объединении, практические работы,);

Методическое обеспечение программы содержит необходимые информационные ресурсы для ведения качественного образовательного процесса и представлено в виде:

– специальной литературы по бионике;

– методических разработок занятий.

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность), отвечающее квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональном стандарте.

3. Оценочные материалы

Оценочные материалы включают в себя: тест, критерии оценки результатов проектной деятельности обучающихся.

Критерии оценок и шкалы

Отлично: 95 % - 100 % правильных ответов, глубокие познания в освоенном материале.

Хорошо: 75 % - 94 % правильных ответов, материал освоен полностью без существенных ошибок.

Удовлетворительно: 51 % - 74 % правильных ответов, материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.

Неудовлетворительно: менее 50 % правильных ответов, материал не освоен, знания ниже базового уровня.

Оценка защиты проекта/кейса Критерии оценки проектов.

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

– Низкий уровень (1 балл);

– Средний уровень (2-3 балла);

– Высокий уровень (4 балла).

№ п/п	Критерий	Значение
1	Оригинальность и качество решения	Проект уникален и демонстрирует творческое мышление участников, хорошо продуман и имеет

		концепцию.
2	Зрелищность	Проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение.
3	Сложность	Трудоемкость, многообразие используемых функций.
4	Понимание технической части	Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как работает их проект.
5	Инженерные решения	В конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции.
6	Эстетичность	Проект имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.
7	Навыки общения и аргументации	Участники смогли рассказать, о чем их проект и объяснить, как он работает, почему и для чего они решили его сделать.
8	Скорость мышления	Участники команды с легкостью ответили на вопросы, касающиеся их проекта.
9	Сплоченность коллектива	Команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании и презентации проекта.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Величковский Б.Т., Кирпичев В.И., Суравегина И.Т. Здоровье человека и окружающая среда. Учебное пособие. М.: Новая школа, 1997.
2. Ивахненко М.Ф., Корабельников В.А. Живое прошлое Земли: Кн. Для учащихся. - М.: Просвещение, 1987.
3. Мажуга П.М., Хрисанфова Е.Н. От вероятного - к очевидному. - К.: Молодь, 1989.
4. Миноранский В.А. Казадаев А.А. Редкие и исчезающие виды животных Воронежской области: Методическое пособие для учителя. Ростов н/Д. : Изд-во облИУУ, 1995.
5. Нагорный Б.А. Твой край родной: Занимательное краеведение в вопросах и ответах. - Ростов н/Д: Кн. Изд-во, 1988.
6. Основы медицинских знаний учащихся: Проб. Учеб. Для сред. Учеб. Заведений под ред. М.И. Гоголева. - М.: Просвещение, 1991.
7. Удивительная планета Земля . Под ред. Н. Ярошенко. - ЗАО "Издательский Дом Ридерз Дайджест", 2003.
8. Федяева В.В., Абрамова Т.И. Редкие и исчезающие виды растений Ростовской области: Методическое пособие для учителя. - Ростов н/Д.: Изд-во облИУУ, 1995.
9. Я познаю мир: Загадочные животные: Дет. Энцикл. / Н.Н. Непомнящий. - М.: ООО "Издательство АСТ", 2003.
10. «Практическая экология для школьников» Л.А. Коробейникова, Иваново, 1995.
11. «Охрана природы», п/р профессора К. В. Пашканга, Москва, «Просвещение», 1990.
12. «Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра европейской России», М.В. Чертопруд.

13. «Растения от А до Я», Ю. П. Лаптев, Москва, «Колос», 1992.
14. «Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра европейской России», М.В. Чертопруд.
15. «Биология для абитуриента» Р.Г. Заяц и др, Минск, ЧУП «Издательство Юнипресс», 2004
16. «Охрана природы», А.В. Михеев, «Просвещение», Москва, 1990
17. «Атлас – определитель высших растений», В.С.Новикова, И.А.Губанов, Москва, Просвещение, 1991.
18. «Определитель водорослей», Н.Б. Балашов, Лениздат, 1989.
19. «Большой определитель грибов», А.В.Юдин, Москва, ООО «Издательство АСТ», 2001.

Интернет-ресурсы

zanimatika.narod.ru/Book6.htm
zavuch.info/methodlib/145/
ru.wikipedia.org/wiki/sbio.info/list.php?c=orgvegetat
biologiya.net/obshhaya-biologiya
edu.of.ru/mignaschool/default.asp?

Приложение 1

Форма фиксации результатов

Протокол результатов аттестации обучающихся творческого объединения

20___/20___ учебный год

Название творческого объединения _____

ФИО педагога _____

Общеобразовательная программа и срок ее реализации _____

№ группы _____

Год обучения _____

Кол-во обучающихся в группе _____

Дата проведения аттестации _____

Форма проведения _____

Форма оценки результатов уровень (высокий, средний, низкий)

Результаты итоговой аттестации

№	Фамилия имя ребенка	Форма аттестации (текущая, промежуточная, итоговая)	Результат аттестации

Всего аттестовано _____ обучающихся.

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел.

средний уровень _____ чел.

низкий уровень _____ чел.

Результаты аттестации _____

Дата: «__» _____ **20__** г.