

Управление образования администрации муниципального района
«Новооскольский район»
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Станция юных натуралистов Новооскольского района Белгородской области»

Утверждаю:

Директор МБУДО «СЮН»

Ганагин В.Ф.

«28» августа 2020 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Занимательная бионика»**

Программа рассчитана для детей 10-16 лет
Срок реализации – 2 года

Педагог дополнительного образования:
Ганагин Владимир Фёдорович

г. Новый Оскол, 2020 г

Дополнительная общеобразовательная программа: «Занимательная бионика» - авторская

Автор программы: Ганагин В.Ф.

Программа: «Занимательная бионика» естественнонаучной направленности

Программа рассмотрена и утверждена на заседании педагогического совета
от «28» августа 2020 г., протокол № 1

Председатель:  /Ганагин В.Ф./

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная бионика» имеет естественнонаучную направленность.

Реализация программы подразумевает следующие виды деятельности обучающихся: познавательная; исследовательская.

Программа относится к эколого-биологическому тематическому циклу, предметная область – биология, инженерные науки.

Форма обучения: очная.

Форма организации работы с обучающимися: групповая, коллективная, индивидуальная.

Функциональное предназначение программы: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая).

Уровень сложности программы: базовый, что предполагает освоение специализированных знаний и языка, обеспечивает трансляцию общей и целостной картины в рамках содержания программы.

Программа разработана на основе современных требований и государственного заказа на реализацию инженерной, профессионально-ориентированной дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы естественнонаучной направленности.

Особенностью программы является комплексный подход, неразрывная связь теории и практики. Данная программа намечает основные направления, тематику и ориентиры поиска решения.

Актуальность. В настоящее время биология является одной из перспективных областей развития науки, её успехи определяют прогресс в приборостроении, электронике, фармацевтике, робототехнике, в создании искусственного интеллекта, искусственных органов и тканей. В связи с этим в плане развития России стоит задача подготовки высококвалифицированных кадров в таких сферах общественного производства, где биология служит теоретической основой практической деятельности.

На сегодняшний день очень актуален вопрос воспитания детей не просто познающего природу, а юного исследователя, способного увидеть новые грани обыденных явлений и фактов, раздвинуть привычные рубежи человеческих знаний, преобразовывающего окружающий мир. В творческом объединении «Занимательная бионика» реализуется воспитание биолога-исследователя.

Новизна предлагаемой программы заключается в самом содержании, методических формах работы, стремление изучать проблему углубленно, расширенно. Рассмотрение учащихся как будущих инженеров по любой из выбранных профессиональных траекторий или производств: в растениеводстве – инженер агроном, в животноводстве – инженер зоотехник, в социальных отраслях – инженер строитель социального общества. Сформировать закладку инженерного мышления у подрастающего поколения, для ориентации в совершенно новом обществе с развитой экономикой и максимальной заменой трудоемких процессов техникой и искусственным интеллектом.

Цель программы – создание условий для формирования интереса и любви к природе и сельскому хозяйству, углубление их знаний по биологии и экологии, вооружение их практическими умениями и навыками по изучению и выращиванию культур, получение начальных профессиональных навыков по растениеводству, животноводству, микробиологии, бионической архитектуре, биомеханике.

Задачи программы:

Обучающие:

- познакомить обучающихся с процессами, лежащими в основах функционирования биообъектов;

- обучить практическим навыкам исследования и моделирования процессов в биообъектах; основам прототипирования элементов биосистем, обеспечивающих рецепцию, ориентацию, навигацию, хранение и обработку информации;

- углубить знания по биологическим наукам в соответствии с возрастом и способностями воспитанников;
- привить навыки исследовательской работы как в природе, так и в лаборатории;
- научиться применять на практике полученные на занятиях знания;
- научить работать с биологическими объектами;
- научить обращаться с лабораторным оборудованием и техническими средствами..

Развивающие:

развивать:

- творческие способности детей при исследовании и моделировании элементов биосистем; навыки в самостоятельной практической деятельности с достижением поставленной цели; способности к применению основных законов естественнонаучных дисциплин в творческой деятельности;
- умения самостоятельно работать с популярной литературой по научным открытиям и нерешенным задачам, стоящим перед человечеством;
- интерес к изучению биологических объектов давших пример для технического прогресса;
- интерес к исследованиям и опытничеству;
- коммуникативные способности каждого ребёнка с учётом его индивидуальности, научить общению в коллективе и с коллективом, реализовать потребности ребят в содержательном и развивающем досуге.

Воспитательные:

воспитывать

- умение работать в команде,
- аргументированно защищать свою точку зрения, адекватно воспринимать критику;
- самостоятельность в выборе способа достижения поставленной цели при отсутствии типовых и многообразии возможных решений.
- любовь и бережное отношение к природным богатствам;
- экологически грамотных исследователей природы;
- чувство ответственности, дисциплины и внимательного отношения к людям;
- способствовать укреплению здоровья ребят, посредством общения с природой и проведению массовых мероприятий на свежем воздухе.

Наряду с этим решаются задачи общего психического развития (развитие творческого мышления, памяти, воображения, коммуникативных способностей), а также нравственного и общекультурного воспитания детей.

Сроки реализации программы, формы и режим занятий. Программа рассчитана на детей 10-16 лет. Срок реализации программы 2 года, годовая учебная нагрузка составляет 144 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Работа обучающихся в объединении «Бионика» должна способствовать развитию самостоятельности и повышению интереса к исследованиям и опытничеству.

Темы и перечень практических работ составлены в соответствии темами исследовательских работ при реализации муниципальных и региональных проектов эколого - биологической направленности..

В процессе занятий предусмотрены экскурсии в природу и на производства.

В основу занятий положены практические работы: по доказательству и сопоставлению технических средств и их природных аналогов. Мониторинг окружающей среды, закладку опытов и проведение исследований.

Программа предусматривает проведение массовых мероприятий: праздники, выставки, конкурсы и т. д.

Главное внимание в работе обучающихся уделяется изучению инженерных конструкций заимствованных у природы различных направлений: архитектура, приборостроение, использование принципов работы механизмов, робототехника, биосинтез важных веществ (лекарства, продукты питания).

При проведении опытов необходимо обращать внимание на соблюдение требований методики, чтобы получить достоверные данные.

Программа способствует формированию активной жизненной позиции обучаемых, что предполагает гармоничное сочетание таких качеств, как самопознание, самореализация, творческое саморазвитие.

Материал творческого объединения предусматривает знакомство обучающихся с определенным кругом знаний о природе, о сохранении природы, о скопированных у природы механизмах и принципах действия, о вопросах требующих решения в технике, но уже решенных природой, которые постепенно расширяются и углубляются.

Предполагаемым результатом реализации данной программы является возвращение творческого потенциала личности, как базиса внутренней потребности к постоянному саморазвитию.

Использование ИКТ позволяет расширить рамки изучаемого материала, представить его образно и показать в виде анимации, в виде модели (возможность нового моделирования).

Проводятся практические работы по исследованию биологических объектов

Работа в творческом объединении нацелена на овладение навыками исследования, на знание законов природы.

Предусмотрены практические работы по ознакомлению, мониторингу, постановке эксперимента.

На основе ДООП «Занимательная бионика» могут быть разработаны индивидуальные образовательные маршруты для одарённых детей, заинтересованных в целенаправленной исследовательской деятельности по бионике.

Образовательные результаты освоения программы «Занимательная Бионика», соответствующие определённым компетенциям

Ожидаемые результаты освоения программы (УУД)

Универсальные умения / индекс	Образовательный результат
Личностные (ЛУУД)	Личностное и жизненное самоопределение, включающее формирование внутренней позиции, правильную мотивацию учебной деятельности, ориентацию на выполнение моральных норм.
Регулятивные (РУУД)	Умение ставить учебные задачи, определять последовательность промежуточных целей; осознание качества и уровня усвоения материала; способность к мобилизации сил и энергии.
Познавательные (ПУУД)	Умение выделять и формулировать познавательные цели, искать и выделять необходимую информацию, выбирать способы решения конкретных задач.
Коммуникативные (КУУД)	Умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы, интегрироваться в группу сверстников, строить взаимодействие со сверстниками и взрослыми.

Ожидаемые результаты освоения программы (набор компетенций)

Компетенции / индекс	Образовательный результат
Когнитивная (КК)	Готовность обучающегося к самостоятельной познавательной деятельности, умение использовать имеющиеся знания, организовывать и корректировать свою деятельность, наблюдать, сравнивать, планировать и проводить эксперимент.
Информационная (ИК)	Готовность обучающегося работать с информацией из различных источников, отбирать и систематизировать её,

	оценивать её значимость для адаптации в обществе и осуществление социально-полезной деятельности в нём.
Коммуникативная (КМК)	Умение вести диалог, сдерживать негативные эмоции, представлять и корректно отстаивать свою точку зрения, проявлять активность в обсуждении вопросов.
Социальная (СК)	Способность использовать потенциал социальной среды для собственного развития, проявлять активность к социальной адаптации в обществе и самостоятельному самоопределению.
Креативная (КрК)	Способность мыслить нестандартно, умение реализовывать собственные творческие идеи, осваивать самостоятельные формы работы.
Ценностно-смысловая (ЦСК)	Готовность видеть и понимать окружающий мир, ориентироваться в нём, сознавать свою роль и предназначение, уметь выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков.
Личностного самосовершенствования (КЛС)	Готовность осуществлять физическое, духовное и интеллектуальное саморазвитие, эмоциональную саморегуляцию и самоподдержку.

В результате изучения курса обучающиеся должны

знать/понимать:

естественнонаучный метод познания, бионика, эволюция Вселенной, биологическая эволюция, биоразнообразие, организм, популяция, экосистема, биосфера, ноосфера; вклад великих ученых в формирование современной естественнонаучной картины мира; значимость научных исследований В.И.Вернадского в области экологической геологии, минерологи, биосферы, ноосферы; роль специалистов определенных профессий в поддержании устойчивого развития общества.

уметь:

-приводить примеры экспериментов и/или наблюдений, обосновывающих: клеточное строение живых организмов, уровни организации живого, приспособленность организмов к среде обитания, эволюцию живой природы, превращения энергии и вероятностный характер процессов в живой и неживой природе, взаимосвязь компонентов экосистемы, влияние деятельности человека на экосистемы;

-объяснять прикладное значение важнейших достижений в области естественных наук, бионике для: развития энергетики, транспорта и средств связи, получения синтетических материалов с заданными свойствами, создания биотехнологий, биоиндикации, охраны окружающей среды;

-выдвигать гипотезы и предлагать пути их проверки; делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы;

-работать с естественнонаучной информацией, содержащейся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях: владеть методами поиска, выделять смысловую основу и оценивать достоверность информации;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

оценки влияния на организм человека факторов среды;

энергосбережения;

безопасного использования материалов и химических веществ в быту;

профилактики заболеваний;

осознания личных действий по охране окружающей среды;

объяснения, почему человек представляет собой высшую степень развития живой природы

Отслеживание результатов образовательной деятельности. Для оценки результативности учебных занятий применяется входной, текущий и итоговый контроль

Цель входного контроля – диагностика имеющихся знаний и умений учащихся. Формы оценки: диагностическое анкетирование, устный и письменный опрос, собеседование с учащимися и родителями.

Формы и методы контроля

Общие наблюдение, анкетирование, опрос, тестирование, семинары.

Индивидуальные: собеседования с педагогом, творческие отчеты, мероприятия.

Отслеживается личностный рост ребёнка по следующим параметрам:

- усвоение теоретических и практических знаний по основным этапам программы;
- творческая деятельность;
- эмоционально-ценностные отношения;
- социально-значимая деятельность.

Результаты фиксируются по следующим параметрам:

- освоение знаний, умений, навыков по базовым разделам программы;
- личностный рост; развитие общительности, работоспособности.

Результаты освоения программы определяются по трём уровням: высокий, средний, низкий.

Текущий контроль применяется для оценки качества усвоения материала.

Формы проверки промежуточных образовательных результатов:

- проведение промежуточных зачетов, тестов и самостоятельных работ;
- проверка навыков проведения исследований с использованием методов микроскопии;
- совместное решение задач по идентификации и определению свойств биообъектов;
- выполнение индивидуальных и групповых лабораторных работ;
- выступление обучающихся на внешних конференциях и олимпиадах;
- проведение внутренних конференций с участием родителей;
- проведение открытых занятий, на которых учащиеся демонстрируют свои навыки работы на экспериментально-исследовательском оборудовании;
- проведение открытых занятий, на которых учащиеся демонстрируют свои навыки работы на имитаторах биообъектов.

Итоговый контроль может принимать различные формы: итоговые тестовые задания, диагностическое анкетирование, выставка творческих работ учащихся, оформление альбомов.

Мониторинг образовательных результатов обучающихся на разных этапах освоения программы осуществляется через тесты, беседы, анкетирование, индивидуальные консультации, педагогические наблюдения.

Фиксирование результатов осуществляется через карты индивидуального развития ребенка.

Итоговая проверка освоения программы осуществляется в форме конкурса, викторины, конференции.

Формы проверки развивающих и воспитательных результатов:

- беседы на тему заинтересованности обучающихся в дальнейшем изучении естественных наук;
- беседы на тему роли естественных наук в жизни и развитии общества;
- наблюдение стремления обучающихся к самостоятельной и творческой работе, совершенствованию своих навыков;
- наблюдение организации работы и коммуникабельности при выполнении групповых заданий;
- наблюдение развития проектного мышления, мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- наблюдение регулярной и интенсивной работы над заданиями;
- выступление обучающихся на внешних и внутренних конференциях и олимпиадах;
- анкетирование обучающихся для выявления и повторения наименее понятных мест;
- анкетирование обучающихся для выявления предпочтений в выборе тем индивидуальных проектов;
- анкетирование обучающихся и взаимное оценивание для развития навыков

самооценивания и рефлексии.

Критерии оценки образовательных результатов:

- низкий уровень: среднее значение результатов промежуточных зачетов, тестов и самостоятельных работ составляет более 60%; демонстрационные упражнения на тренажере выполняются, но с ошибками; обучающийся выполнил не менее 60% лабораторных работ; обучающийся сдал зачеты по технике безопасности и правилам проведения лабораторных работ;

- средний уровень (расширение требований к низкому уровню в пунктах): среднее значение результатов промежуточных зачетов, тестов и самостоятельных работ составляет более 70% для первого года обучения и более 80% для второго и третьего; демонстрационные упражнения на тренажере выполняются с незначительными ошибками; обучающийся выполнил не менее 80% лабораторных работ; обучающийся принял участие во внутренней конференции;

- высокий уровень (расширение требований к среднему уровню в пунктах): выполнены все индивидуальные и групповые лабораторные работы; среднее значение результатов промежуточных зачетов, тестов и самостоятельных работ составляет более 80% для первого года обучения и более 90% для второго и третьего; демонстрационные упражнения на тренажере выполняются без ошибок; обучающиеся в составе команд решают большинство задач по основам бионики без помощи педагога (но возможно использование справочных материалов и сети Интернет); обучающийся принял участие во внешней конференции или олимпиаде регионального уровня по соответствующему профилю.

Критерии оценки воспитательных и развивающих результатов:

- низкий уровень: обучающемуся необходима значительная помощь при работе над индивидуальными проектами; обучающийся нуждается в помощи при выполнении самостоятельной работы или при поиске информации; наблюдается регулярная работа над обязательными заданиями; наблюдается развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности; наблюдается развитие навыков самооценки и рефлексии;

- средний уровень (расширение требований к низкому уровню в пунктах): наблюдается регулярная работа над некоторыми дополнительными заданиями, интересными для обучающегося; обучающемуся необходима незначительная помощь при работе над индивидуальными проектами; обучающиеся проявляют себя в творческой и самостоятельной работе; обучающиеся заинтересованы в совершенствовании своих навыков; обучающиеся получают опыт выступления на внешних и внутренних конференциях и олимпиадах;

- высокий уровень (расширение требований к среднему уровню в пунктах): наблюдается регулярная работа над большинством дополнительных заданий; обучающиеся успешно выступают на внешних и внутренних конференциях и конкурсах; обучающиеся способны самостоятельно организовать работу над исследовательским проектом; обучающиеся заинтересованы в изучении естественных наук и изучают дополнительный материал в свободное время.

Содержание программы

Учебный план

№ пп	Разделы программы	1-й год обучения			2-й год обучения			Итого	Формы контроля
		Всего часов	В том числе		Всего часов	В том числе			
			теория	практика		теория	практика		
1	Вводные занятия	2	2	-	2	1	1	4	Беседа
2	От естествознания до современной биологии	8	4	4				8	Тестирование
3	Учимся у природы	22	8	14				22	Практическая

									работа
4	«Патенты живой природы»	38	12	26				38	Практическая работа
5	Разделы современной бионики	20	8	12				20	Практическая работа
6	Бионика на службе современного человека Проектно-исследовательская деятельность	50	20	30				50	Индивидуальные задания
7	Бионика – самостоятельное направление в науке и технике				8	4	4	8	Тестирование
8	Биоэнергетические процессы				20	8	12	20	Практическая работа
9	Биосенсорные системы				38	12	26	38	Практическая работа
10	Информационная нейробионика	-			20	8	12	20	Практическая работа
11	Биотехнология и генная инженерия				50	20	30	50	Индивидуальные задания
12	Ноосфера и человек				4	2	2	4	
13	Итоговые занятия	4	2	2	2	1	1	6	Конкурс работ
	Всего	144	56	88	144	54	90	288	

Учебно-тематический план 1-го года обучения

№	Разделы программы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности	2	2	-	Беседа
2	От естествознания до современной биологии	8	4	4	Тестирование
3	Учимся у природы.	22	8	14	Практическая работа
4	«Патенты живой природы»	38	12	26	Практическая работа
5	Разделы современной бионики	20	8	12	Практическая работа
6	Бионика на службе современного человека Проектно-исследовательская деятельность	50	20	30	Индивидуальное задание
7	Итоговое занятие	4	2	2	Конкурс работ
Итого:		144	55	89	

Содержание программы 1 года обучения:

1. Вводное занятие. (2 ч.) Задачи объединения для первого года обучения. Техника безопасности.

2. От естествознания до современной биологии (8 часов). *Теория:* Естествознание. Основные термины и понятия современной биологии. Бионика как наука. Из истории возникновения бионики. Развитие науки с древности до наших дней. Бионика - техника живых организмов. Бионика в науке и технике.

Практическая работа: «Изучение особенностей строения пчелиных сотов».

3. Учимся у природы (20 часов). *Теория:* Живой организм. Ткани растительных организмов. Ткани животных организмов. Ролевая игра – конкурс экологических консультационных фирм: «Экосистемный подход». Организмы в естественной среде обитания. Жизнь в природных биогеоценозах. Изучение живых организмов в городской и сельской среде. «Изучение приспособленности живых организмов к среде обитания». Экологическая морфология. «Жизненные формы». «Стрела жизни». Бионика – самостоятельное направление в науке и технике. Из истории возникновения бионики. Бионика как наука. Бионический подход в современных исследованиях.

Практическая работа: «Моделирование экзотических жизненных форм».

4. «Патенты живой природы» (38 часов). *Теория:* Бюро «Патенты природы». Где находят применение – эти «патенты природы». Скрытые рычаги. Двигательная система – рука. Биологическая упаковка и очистка. Самоочищающиеся поверхности. Природные источники энергии «Энергия завтрашнего дня». Водород – чудо будущего. Традиционный материал – дерево. Этот зрительный аппарат. В мире звуков и эхолокаций. Барометры и гигрометры. Умение двигаться или тайны движения живых систем. Бионика в искусстве. Архитектура заимствует у природы удачные решения. Пчелы и секрет шестиугольника. Самые необычные здания. Трансформация. Мудрая геометрия яйца. Бобры и гидротехника. Устойчивость спиральных мостов и вантовых конструкций. Подсолнечник и гелиотропические сооружения. Эйфелева башня и её биологическая модель. Бионика в приборостроении. Живые барометры. Местные синоптики. Живые сейсмографы. Живые влагомеры, гигрометры. Искусственные живые навигаторы. Биологические ритмы, биологические часы. Эхолокация. «Радар» летучих мышей. «Бесшумные» моли и бесшумные самолеты. Морская эхолокация. Механизмы, запатентованные миллионы лет назад (4 часа). Отражающие зеркала. Оптики учатся у животных. Детекторы тепла. Живые термометры. Животные снайперы. Буры и свёрла. Землеройные машины. Ходячие присоски. Детектор воды. Дятел и каски каскадеров. Щипцы и клювы птиц. Гидравлические и пневматические приспособления. Живые рудоуказчики. Медицинский кабинет природы. Тепло животных. Удивительный инкубатор. Терморегулирующие установки. Термолокаторы. Термостат млекопитающих и человека. Искусственные органы чувств. Электронный нос и передатчик запахов. Электронный глаз и видеокамера. Датчики света. Датчики прикосновения. Осязание животных. Химические датчики. Орган вкуса. Мышца – непревзойденный двигатель. Манипуляторы. Органы чувств и их технические модели. Исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения.

Практические работы: «Проектирование экзотических форм зданий». «Проектирование цветочного оформления альпинария, розария».

5. Разделы современной бионики (20 часов). *Теория:* Архитектурно-строительная бионика. Нейробионика. Бионический подход в современных исследованиях. Биосинтез. Биороботы. Кибернетика. Криобиология. Анабиоз Киборги. Биомеханика Связь бионики с другими науками. Ярмарка-выставка идей и бионических моделей учащихся.

Практическая работа: «Проектирование арт-объектов ландшафтного дизайна». «Проектирование бионических моделей зданий». «Проектирование моделей биороботов».

6. Бионика на службе современного человека (50 часов). Теория: Бионика - техника живых организмов Применение знаний бионики.. Мастерская природы.. Обзор существующих приспособлений, подсмотренных в природе. Летательные аппараты, воздухоплавание. О приспособлениях живых организмов к летанию, парению в воздухе. Как эти свойства используются в инженерных конструкциях. Плавание. Погружение в воду. О приспособлениях живых организмов к плаванию, парению в воде. Как эти свойства используются в инженерных конструкциях. Природные рычаги, нагрузка, физический смысл работы. Транспорт. Снегоходы и снегоступы животных. Электронный мозг. Моделирование нейронных сетей. Бионика в дизайне одежды, мебели, в промышленном дизайне. Бионический стиль и мода. Краски природы. Водонепроницаемые ткани. Мастера камуфляжа. Умные вещи. Бионические формы в интерьере. Бионическая упаковка. Бионические системы управления
Бионика в медицине. Искусственная кисть, искусственная рука, нога. Бионические протезы. Биопринтинг. Воспроизводство голосов природы. Химикам предлагаются модели. Живые опреснители морской воды. Живые утилизаторы. Безотходное строительство и производство. Простой способ производства азотных удобрений. Органический синтез продуктов питания. Резина из одуванчиков.

Проектно – исследовательская деятельность.

Практическая работа: «Моделирование летательных аппаратов». «Моделирование плавательных аппаратов», «Проектирование искусственного биоценоза».

Дизайн проект: изготовление модели с применением принципов бионического моделирования.

7. Итоговое занятие (4 часа). Исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей. Экстремофилы - организмы с необычными свойствами.

Практическая работа: «Моделирование фантастических живых существ».

Учебно-тематический план 2 го года обучения

№	Разделы программы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности	2	1	1	Беседа
2	Бионика – самостоятельное направление в науке и технике	8	4	4	Тестирование
3	Биоэнергетические процессы	20	8	12	Практическая работа
4	Биосенсорные системы	38	12	26	Практическая работа
5	Информационная нейробионика	20	8	12	Практическая работа
6	Биотехнология и генная инженерия	50	20	30	Индивидуальное задание
7	Ноосфера и человек	4	2	2	
8	Итоговое занятие	2	1	1	Конкурс работ
Итого:		144	54	90	

Содержание программы 2 года обучения

1. Вводное занятие (2 часа). Задачи объединения для второго года обучения. Техника безопасности.

Практические занятия: знакомство с рабочим местом и инструментами.

2. Бионика – самостоятельное направление в науке и технике (8 часов). *Теория:* Бионика - базовые понятия и направление развития. Моделирование, имитация, биосовместимость. История развития бионики.

Практическая работа: «Моделирование биосовместимых живых организмов».

3. Биоэнергетические процессы (20 часов). *Теория:* Биолюминисценция. Биоэлектричество. Биомagnetизм. Биоакустика (1 час). Огни Люцифера. Люциферин. Электрошок, подводный электролокатор и электрический язык рыб. Биотоки организмов, живущих на суше. Растительные и животные компасы. Механизмы переноса энергии и заряда в биомолекулярных системах. Тканевое дыхание. Энергообеспечение на основе гидролиза и фотосинтеза. Органические источники излучения и энергии в искусственных микро- и наносистемах. Органические полимеры для генерации и рекуперации энергии.

Практическая работа: «Моделирование растительных и животных компасов». «Моделирование биотоков живых организмов».

4. Биосенсорные системы и их имитация (38 часов).

Теория: Основы сенсорики. Классификация и особенности органов чувств. Особенности и техническая имитация функции зрения. Особенности и техническая имитация функции слуха. Особенности и техническая имитация функции обоняния и вкуса. Творчески ориентированные вопросы личной и групповой исследовательской деятельности в области биоэнергетических процессов и биосенсорных систем. Обсуждение выбранных тем и выбор порядка проведения исследований. Проведение экспериментальной части выбранных исследований. Подготовка исследовательских работ для публикации. Презентация и подача материала на выступлении. Подготовка к защите исследовательских проектов. Защита индивидуальных исследовательских проектов. Защита групповых исследовательских проектов.

Практическая работа: «Моделирование и имитация органов зрения». «Моделирование и имитация органов слуха».

5. Информационная нейробионика (20 часов). *Теория:* Основы анатомии головного мозга. Клетки нервной системы. Синаптическая передача. Обучение и память. Техническая база нейроподобных систем.

Практическая работа: «Моделирование и имитация нервной системы».

6. Биотехнология и генная инженерия (50 часов). *Теория:* Основы цитологии и гистологии. Генетические технологии, культивирование клеток и тканей. Искусственные органы, ткани, биопротезы. Искусственный интеллект. Этические и юридические основы биоэтики. Творчески ориентированные вопросы личной и групповой исследовательской деятельности в области информационной нейробионики, биотехнологии и геной инженерии. Обсуждение выбранных тем и выбор порядка проведения исследований. Проведение экспериментальной части выбранных исследований. Подготовка исследовательских работ для публикации. Презентация и подача материала на выступлении.

Подготовка к защите исследовательских проектов. Защита индивидуальных исследовательских проектов. Защита групповых исследовательских проектов.

Практическая работа: «Моделирование биотехнологических объектов».

7. Ноосфера и человек (4 часа). *Теория:* Учение о ноосфере и мировая цивилизация. *Практическая работа:* «Моделирование ноосферы и мировой цивилизации будущего».

8. Итоговое занятие (2 часа). Подведение итогов работы объединения. Конкурс работ.

Для реализации содержания данной программы применяются следующие *формы и методы обучения*:

- словесные (лекции, беседы);
- наглядные (демонстрация приемов ,способов оформления материалов проекта);
- объяснительно-иллюстративные; практические (лабораторные, практические и исследовательские работы);
- индивидуальная форма творческих работ;
- активные (проблемное изложение, эвристическая беседа)
- метод проектов.

Технологии обучения, используемые при реализации программы: личностно-ориентированные, в частности гуманитарно-личностная технология «Школа жизни» (Ш.А.Амонашвили); развивающего обучения (В.В.Давыдов, Д.Б.Эльконин); полного усвоения (М.В.Кларин); информационные и коммуникационные.

Дидактический материал:

1. Пакет технологических карт по темам;
2. Учебники по бионике , экологии;
3. Комплекты гербариев;
4. Тесты для обучающихся;
5. Фильмы по бионике, механике, дизайну, архитектуре.

Информационное обеспечение программы

Для успешной реализации программы, как при подготовке педагога, так и при проведении занятий могут быть использованы следующие информационные ресурсы: видеоматериалы, материалы печатных СМИ, интернет-источники.

Важным информационным ресурсом может являться официальный сайт образовательной организации, а также группы в социальных сетях, отражающие наиболее значимые моменты учебной деятельности и её результаты.

Условия реализации программы

Для реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Занимательная Бионика» необходимо наличие учебного кабинета и оборудования.

Материально-техническая база включает классические и интерактивные технические средства обучения компьютер, мультимедийный проектор, школьная доска, 1 учительский стол, 15 ученических столов и лабораторное оборудование

№ п/п	наименование	количество	имеется в наличии	необходимо приобрести
1	Микроскоп	3	3	
2	Бинокляр	2	1	1
3	Компьютер	1	1	
4	Атлас определитель растений	2	2	
5	Атлас определитель животных	1	1	
6	Атлас определитель грибов	1	1	
7	Набор лабораторной посуды	1	1	
8	Набор канцелярских принадлежностей и измерительных приборов	1	1	
9	Полевая хим лаборатория для определения катионов и анионов в качественном и количественном отношении	1		1
10	Приборы для определения рН среды	3	3	
11	Приборы для определения нитратов	1		1

	в овощах			
12	Спец одежда	16	16	

Список литературы

1. Кибернетика и бионика. Иллюстрированный справочник. М., 2015. 73 с..
2. Бионика в школе. Ц.Н.Феодосиевич, Г.И. Иванович, 2014.
3. Живые приборы. Ю.Г.Симвков, М., 2015.
4. Тайны бионики. И.И.Гармаш, 2014.
5. Моделирование в биологии, пер. с англ., под ред. Н. А. Бернштейна, М., 2016. 6. Вопросы бионики. Сб. ст., отв. ред. М. Г. Гаазе-Рапопорт, М., 2015.
7. Мартека В., Бионика, пер. с англ., М., 2012.
8. Крайзмер Л. П., Сочивко В. П., Бионика, 2 изд., М., 2016.
9. Тудор Оприш Занимательная бионика Изд. "Альбатрос" Бухарест, 1986 г.

Примерные темы для проектных исследовательских работ:

I. Биоэкология (растения)

1. Проект реконструкции городского парка.
2. Флора территории (микрорайон, школы и др.).
3. Эколого-биологическая характеристика растительных сообществ.
4. Редкие и исчезающие виды растений территории.
5. Изучение первоцветущих травянистых растений.
6. Пути сохранения охраняемых растений.
7. Влияние антропогенного фактора на береговую растительность.
8. Экологическая характеристика местообитания ландыша майского и земляники лесной.
9. Экология растений города и его окрестностей.
10. Оценка состояния окружающей среды методом лишеноидикации.

II. Биоэкология (животные)

1. Эколого-фаунистическая характеристика муравьев.
2. Структура населения жужелиц почв и её изменение в зависимости от характера биотопов и антропогенного воздействия.
3. Шмели в условиях разного антропогенного воздействия на среду их обитания.
4. Изучение видового состава птиц на территориях с различной степенью рекреационной нагрузки.
5. Изучение видового состава почвенных беспозвоночных.
6. Редкие виды птиц озера.
7. Влияние антропогенного фактора на количественный и видовой состав рыб.
8. Видовой состав, биотопическое распределение и некоторые особенности биологии бабочек в окрестностях города (посёлка).
9. Изучение жизни и распространения муравьев.

III. Биомониторинг

1. Биоиндикация состояния окружающей среды.
2. Биоиндикация воздушного загрязнения территории по состоянию хвои сосны.
3. Оценка системы загрязнения атмосферного воздуха методами лишеноиндикации .
4. Исследование экологического состояния парка, школы, микрорайона школы и др.
5. Ельники-кисличники в экологическом мониторинге.
6. Городской парк как зелёная зона и зона отдыха.
7. Лишайники разных типов местообитаний.
8. Оценка токсичности атмосферного воздуха с помощью сосны обыкновенной.
9. Экология года, посёлка и других территорий.

10. Создание экологической тропы.

IV. Химическая экология

1. Определение качества воздуха в городе (посёлке и др.) методом лишеноиндикации.
2. Комплексное исследование чистоты воздуха города методами лишеноиндикации.
3. Комплексные исследования загрязнений атмосферного воздуха в городе (пригороде).
4. Анализ эффективности работы (по некоторым гидроклиматическим показателям) очистных сооружений города.
5. Влияние компонентов табачного дыма на активность ферментов и другие факторы здоровья.
6. Оценка степени загрязнения воздуха на территории школы.
7. Экологическая безопасность и продукты питания.
8. Мониторинг качества воды участка (реки, озера).
9. Выявление чистоты воздуха с помощью растений-индикаторов.
10. Загрязнение воды реки (озера) и оценка его влияния на состояние здоровья жителей.

V. Промышленная экология

1. Исследование радиационного фона школы.
2. роль автотранспорта в загрязнении окружающей среды в районе (городе), микрорайоне школы.
3. Влияние интенсивности движения транспорта и выбросов предприятий на эпифитную лишенофлору.
4. Проблема загрязнения тяжёлыми металлами окружающей среды города (области).
5. Электромобиль - экологически чистый вид транспорта.
6. Мониторинг загрязнения воздуха автотранспортом в городе (области).
7. Влияние автотранспорта на экологию посёлка (города).
8. Проблема уничтожения химического оружия.
9. Основные проблемы оборота твёрдых бытовых отходов.
10. Определение фактической эффективности работы пылегазо- очистительных установок, эксплуатируемых в городе (области).

VI. Медицинская экология и урбэкология

1. Влияние экологических факторов на психологическое состояние человека.
2. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения города (посёлка).
3. Изучение информированности учащихся, учителей и родителей по проблемам наркомании.
4. Экологический мониторинг состояния здоровья населения города.
5. Влияние шума на функциональное состояние организма подростков.
6. Шумовые загрязнения школы (посёлка).
7. Санитарно-бактериологическое состояние школы (гимназии).
8. Экологический паспорт школы.
9. Компьютер и здоровье.
10. Применение профилактических мероприятий по очищению микрофлоры воздуха школьного помещения.
11. Проектирование экологически комфортного кабинета.

VII. Экология природных территорий

1. Организация учебной экологической тропы в лесничестве (национальном парке, пришкольном участке).
2. Изучение экологического состояния мемориальных парков.
3. Разнообразие растений и насекомых лесо-опушечных сообществ и возможности их сохранения.
4. Экологическое состояние микрорайона.
5. Экологическая экспертиза и проектирования пришкольного участка.
6. Рекреационное влияние человека на состояние растений и животных.
7. Экологическая тропа как средство познания единства природы и человека.
8. Изучение современного состояния и хозяйственного использования лесных ресурсов.

VIII. Гидробиология

1. Биоиндикация чистоты воды в родниках (города, посёлка) (исследование чистоты воды в родниках биологическими и химическими методами).
2. Изучение экологического состояния водоемов территории посёлка (города) методами биоиндикации.
3. Определение токсичности и общего загрязнения воды в реках (озёрах) в 2 точках (на воде и выходе из города).
4. Антропогенные воздействия на гидросистему как глобальная экологическая проблема.
5. Пиявки водоёмов.
6. Мониторинг качества воды в реке (озере) по показателям макро- зообентоса путём отбора и обработки проб зообентоса.
7. Донные сообщества пруда (озера).
8. Сапробность воды рек (озёр).
9. Мониторинговые исследования экологического состояния рек (озёр).
10. Анализ уровня загрязнения поверхностных вод района и пути решения данной проблемы.

Календарный учебный график
2019-2020 учебный год, 1-ый год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. Введение – 2 часа								
1	сентябрь	04.09.19	15.00-16.40	Вводное занятие, занятие-инструктаж	2	Вводное занятие. Техника безопасности.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Фронтальная беседа по ТБ
Раздел 2. Основные термины и понятия современной биологии – 8 часов								
2		06.09.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний; занятие-исследование	2	Естествознание	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
3		11.09.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний; занятие-исследование	2	Основные термины и понятия современной биологии.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
4		13.09.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний; занятие-исследование	2	Экскурсия в природу (сбор гербария «Радуга цвета»)	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
5		18.09.19	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний; занятие-исследование	2	Биологическая ролевая игра: «История биологии глазами современников»	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
Раздел 3. Учимся у природы - 22 часа								
6		20.09.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Живой организм. Ткани растительных организмов. Ткани животных организмов.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
7					2	Ролевая игра – конкурс экологических консультационных фирм: «Экосистемный подход».	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	
8		25.09.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Организмы в естественной среде обитания. Жизнь в природных биогеоценозах.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
9		27.09.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Организмы в естественной среде обитания. Жизнь в природных биогеоценозах. Экскурсия	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа

10	октябрь	02.10.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	ТБ. Экскурсия Изучение живых организмов в искусственных биоценозах.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
11		04.10.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	ТБ. Экскурсия: «Изучение приспособленности живых организмов к среде обитания». Экологическая морфология. «Жизненные формы». «Стрела жизни».	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
12		09.10.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Бионика – самостоятельное направление в науке и технике. Бионика как наука.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
13		11.10.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Из истории возникновения бионики.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
14		16.10.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Из истории возникновения бионики.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
15		18.10.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Бионический подход в современных исследованиях....	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
16						Бионический подход в современных исследованиях....	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	
Раздел 4. «Патенты живой природы» – 38 часов								
17		23.10.19	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Бюро «Патенты природы». Где находят применение – эти «патенты природы».	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Работа в группах
18		25.10.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Скрытые рычаги. Двигательная система – рука.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Фронтальная беседа
19		30.10.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Биологическая упаковка и очистка. Самоочищающиеся поверхности	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
20	ноябрь	01.11.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	. Природные источники энергии «Энергия завтрашнего дня». Водород – чудо будущего.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
21		08.11.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Традиционный материал – дерево.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа

						Этот зрительный аппарат. В мире звуков и эхолокаций	ская СОШ»	работа
22		13.11.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Экскурсия Барометры и гигрометры. Умение двигаться или тайны движения живых систем.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
23		15.11.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Бионика в искусстве. Архитектура заимствует у природы удачные решения .	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
24		20.11.19	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Пчелы и секрет шестиугольника. Самые необычные здания. Трансформация. Мудрая геометрия яйца. Бобры и гидротехника	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Тестирование
25		22.11.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Устойчивость спиральных мостов и вантовых конструкций. Подсолнечник и гелиотропические сооружения. Эйфелева башня и её биологическая модель.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
26		27.11.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Бионика в приборостроении.. Живые барометры. Местные синоптики. Живые сейсмографы. Живые влагомеры, гигрометры. Искусные живые навигаторы. Биологические ритмы, биологические часы.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
27		29.11.19	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Эхолокация. «Радар» летучих мышей. «Бесшумные» моли и бесшумные самолеты. Морская эхолокация Механизмы, запатентованные миллионы лет назад	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Тестирование
28	декабрь	04.12.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Отражающие зеркала. Оптики учатся у животных. Детекторы тепла. Живые термометры. Животные снайперы	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
29		06.12.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Буры и свёрла. Землеройные машины. Ходячие присоски. Детектор воды. Дятел и каски каскадеров	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
30		11.12.19	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Щипцы и клювы птиц. Гидравлические и пневматические приспособления. Живые	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа

						рудоуказчики. Медицинский кабинет природы.		
31		13.12.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Тепло животных. Удивительный инкубатор. Терморегулирующие установки. Термостат млекопитающих и человека.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
32		18.12.19	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Искусственные органы чувств. Датчики света. Датчики прикосновения. Осязание животных. Химические датчики. Орган вкуса.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
33		20.12.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Электронный нос и передатчик запахов.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
34		25.12.19	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Мышца – непревзойденный двигатель. Манипуляторы. Электронный глаз и видеокамера.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
35		27.12.19	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Органы чувств и их технические модели. Исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа

Раздел 5. Разделы современной бионики - 20 часов

36	январь	03.01.20	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Архитектурно - строительная бионика	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
37		10.01.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Архитектурно - строительная бионика	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
38		15.01.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Нейробионика. Бионический подход в современных исследованиях.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
39		17.01.20	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Биороботы. Киборги. Биомеханика	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
40		22.01.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Анабиоз.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа

							ская СОШ»	
41		24.01.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Кибернетика.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
42		29.01.20	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Криобиология.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Тестирование
43		31.01.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Биосинтез.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
44	февраль	05.02.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Связь бионики с другими науками	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
45		07.02.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Ярмарка-выставка идей и бионических моделей учащихся	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
Раздел 6. Бионика на службе современного человека - 50 часов								
46		12.02.20	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Бионика - техника живых организмов Применение знаний бионики.. Мастерская природы.. Обзор существующих приспособлений, рассмотренных в природе.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
47		14.02.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Летательные аппараты, воздухоплавание. О приспособлениях живых организмов к летанию, парению в воздухе. Как эти свойства используются в инженерных конструкциях.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
48		19.02.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Летательные аппараты, воздухоплавание. О приспособлениях живых организмов к летанию, парению в воздухе. Как эти свойства используются в инженерных конструкциях.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
49		21.02.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Плавание. Погружение в воду. О приспособлениях живых организмов к плаванию, парению в воде. Как эти свойства используются в инженерных	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа

						конструкциях.		
50		26.02.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Плавание. Погружение в воду. О приспособлениях живых организмов к плаванию, парению в воде. Как эти свойства используются в инженерных конструкциях.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
51		28.02.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Природные рычаги, нагрузка, физический смысл работы. Транспорт. Снегоходы и снегоступы животных.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
52	март	05.03.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Электронный мозг.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
53		07.03.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Моделирование нейронных сетей.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
54		12.03.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Бионика в дизайне одежды, мебели, в промышленном дизайне	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
55		14.03.20	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Бионический стиль и мода. Краски природы.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
56		19.03.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Бионическая упаковка	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
57		21.03.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Умные вещи. Бионические формы в интерьере.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
58		26.03.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Водонепроницаемые ткани. Мастера камуфляжа.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
59		28.03.20	15.00-16.40	Занятие закрепления знаний	2	Бионические системы управления	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Фронтальная беседа
60	апрель	02.04.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Бионика в медицине. Искусственная кисть, искусственная рука, нога. Бионические протезы. Биопринтинг	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
61		04.04.20	15.00-16.40	Занятие формирования навыков	2	Воспроизводство голосов природы.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа

							ская СОШ»	
62		09.04.20	15.00-16.40	Занятие закрепления навыков	2	Химикам предлагаются модели. Живые опреснители морской воды.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
63		11.04.20	15.00-16.40	Занятие закрепления навыков	2	Живые утилизаторы.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
64		16.04.20	15.00-16.40	Занятие закрепления навыков	2	Безотходное строительство и производство.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
65		18.04.20	15.00-16.40	Занятие закрепления навыков	2	Простой способ производства азотных удобрений..	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
66		23.04.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Органический синтез продуктов питания. Резина из одуванчиков	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
67		25.04.20	15.00-16.40	Занятие формирования навыков	2	Проектно – исследовательская деятельность.	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
68	май	07.05.20	15.00-16.40	Занятие формирования навыков	2	Дизайн проект: изготовление модели с применением принципов бионического моделирования	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
69		14.05.20	15.00-16.40	Занятие закрепления навыков	2	Дизайн проект: изготовление модели с применением принципов бионического моделирования	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
70		16.05.20	15.00-16.40	Занятие формирования знаний	2	Дизайн проект: изготовление модели с применением принципов бионического моделирования	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Фронтальная беседа
Раздел 7. Итоговый – 4 часа								
71		21.05.20	15.00-16.40	Занятие проверки знаний	2	Экстремофилы - организмы с необычными свойствами	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Практическая работа
72		23.05.20	15.00-16.40	Занятие-конкурс	2	Итоговое занятие	МБОУ «Старобезгинская СОШ»	Конкурс

I полугодие: 17 недель, включая осенние каникулы; 33 занятия.

II полугодие: 22 недели, включая зимние и весенние каникулы; 39 занятий.

Диагностическая карта освоения учащимися образовательной программы

Название программы _____

Фамилия, имя, отчество педагога _____

Год обучения по программе _____ Дата заполнения _____

№	ФИ обучающегося	Параметры результативности освоения программы												уровень результативности за год		
		I полугодие						общая сумма баллов	II полугодие						общая сумма баллов	
		освоение теории	освоение практической деятельности	творческая деятельность	эмоционально-ценностные отношения	социально-значимая деятельность	освоение теории		освоение практической деятельности	творческая деятельность	эмоционально-ценностные	социально-значимая деятельность				
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1																
2																
3																
1 балл (низкий уровень), 2 балла (средний уровень), 3 балла (высокий уровень)																
Обработка анкет и интерпретация результатов																

Оценка педагогом результативности освоения программы в целом (оценивается по общей сумме баллов):
1-4 балла – программа в целом освоена на низком уровне;
5-10 баллов – программа в целом освоена на среднем уровне;
11-15 баллов – программа в целом освоена на высоком уровне;

Вывод: