

Областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Димитровградский технический колледж»

Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от 31.08.2021



УТВЕРЖДАЮ

Директор

В.А. Колосрев

Проект № _____ от _____

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественнонаучной направленности

«БИОНИКА»

Срок реализации программы – 36 часов

Возраст обучающихся первого года обучения: 10-15 лет

Уровень программы (стартовый)

Автор-разработчик:
педагог дополнительного
образования
В.Ю. Бачевская
А.О. Косолапова

г. Димитровград, 2021 г.

Содержание дополнительной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	9
1.3. Планируемые результаты освоения программы	10
1.4. Содержание программы	11

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарно-учебный график	16
2.2. Условия реализации программы	20
2.3. Формы аттестации и критерии результативности обучения	23
2.4. Методические материалы	23

Список литературы	23
--------------------------	-----------

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка.

Дополнительная образовательная программа «**БИОНИКА**» предназначена для работы в учреждениях дополнительного образования с обучающимися образовательных учреждений, желающими овладеть теоретическими и практическими навыками в области биологии, а также получение передовых знаний в области биотехнологий и нейротехнологий.

Реализация дополнительной общеобразовательной программы может осуществляться в рамках внеурочной и внешкольной деятельности, а так же в рамках сетевой формы реализации предметной области «Технология» совместно с общеобразовательными организациями, входящими в агломерацию. Базовым форматом образовательного процесса является проектная деятельность, в ходе которой будут реализованы образовательные проекты.

Отражая междисциплинарный характер, содержание элективного курса «Бионика – наука бесконечных возможностей» направлено на интеграцию материала базовых курсов (биология, химия, экология, физика). Изучение курса не ограничивается пределами школьных предметов и позволяет продемонстрировать связь фундаментальной биологии, физики, химии с медициной, экономикой, механикой, архитектурой, кибернетикой.

Основными задачами в работе является ориентация на максимальную самореализацию личности, личностное и профессиональное самоопределение, социализацию и адаптацию детей в обществе.

На всех этапах реализации программы основной целью является создание интереса у детей техническому виду деятельности, формирование потребности в приобретении специальных знаний и навыков для подготовки к осознанному выбору профессии.

Уровень освоения программы: стартовый

Направленность (профиль) программы – естественнонаучная

Нормативно-правовые основы разработки программы

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст.2, ст.15, ст.16, ст.17, ст.75, ст.79);
2. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;

3. Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
6. СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
7. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
8. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
10. «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
11. Устав ОГБПОУ «ДТК»;
12. Положение о детском технопарке «Кванториум».

Направленность программы

Программа направлена на получение обучающимися теоретических и практических навыков в области бионики, а также передовых знаний в области биомеханики, нейробионики и кибернетики.

В процессе проведения занятий, обучающиеся должны получить навыки поиска информации по интересующей тематике, решения поставленных задач, опираясь на знание физических законов и физиологических явлений, регистрации и интерпретации различных сигналов, имеющих биологическую природу, а также выполнить проектную работу по выбранной тематике.

В процессе получения знаний, обучающиеся научатся правильно ставить цели, планировать наиболее рациональные пути их достижения, самоорганизовываться и организовывать других для решения поставленных задач, достигать практически значимых общественно полезных результатов. применять инженерные подходы в решении поставленных задач.

Актуальность программы

В последнее десятилетие бионика получила сильный импульс к новому развитию, поскольку современные технологии позволяют 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.

Круг вопросов, которые использует бионика, довольно обширен и продолжает расширяться. Бионику называют универсальной междисциплинарной наукой, синтезирующей биологию и кибернетику, математику и биохимию, физику и радиотехнику, химию и электронику, архитектуру и ботанику, механику и геологию, нейрофизиологию и аэронавтику, и многие другие науки. Недаром ученые-бионики избрали своей эмблемой скальпель и паяльник, соединенные знаком интеграла, а девизом – «Живые прототипы – ключ к новой технике».

Содержание программы обусловлено запросами обучающихся, такими как:

- Хочу больше узнать, как человек использует природу в своих целях.
- Хочу познакомиться с новыми и перспективными областями науки и техники.
- Хочу поступить в медицинский ВУЗ, мне интересно было бы узнать, какие направления медицины сейчас наиболее перспективны.
- Хочу увидеть связь между природой и техникой.
- Я люблю биологию и физику. Хочу узнать, есть ли профессии или специальности, объединяющие эти предметы.
- Хочу в будущем работать по созданию роботов.
- Хочу узнать о киборгах.

Адресат программы: дети в возрасте от **10** до **15** лет. Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста.

Характеристика возрастной группы.

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 10-15 лет. Подростковый период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное

отношение к себе как члену общества. Основной формой самопознания подростка является сравнение себя с другими людьми — взрослыми, сверстниками. Поведение подростка регулируется его самооценкой, а самооценка формируется в ходе общения с окружающими людьми. Первостепенное значение в этом возрасте приобретает общение со сверстниками.

Особое значение в этом возрасте для ребенка имеет коллектив, общественное мнение, оценка сверстниками его поступков и действий. Дети стремятся завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место в коллективе. В этом возрасте у детей проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Общаясь со сверстниками, подростки активно осваивают нормы, цели, средства социального поведения, вырабатывают критерии оценки себя и других. Педагогов воспринимают через призму общественного мнения группы.

В связи с этим основная форма проведения занятий — это практические, исследовательские работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные способности и коллективные решения поставленных задач. Все занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту.

Условия и сроки реализации образовательной программы.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа (по 40 минут) с 10 минутным перерывом.

Форма обучения — очная, с использованием дистанционных технологий.

Форма занятий — групповая, по подгруппам, в парах.

Форма аттестации — промежуточная, с применением различных видов контроля.

Особенности организации образовательного процесса и формы обучения

Отбор программного материала производился на основе следующих принципов:

- преемственности (взаимосвязь между различными понятиями, темами предметов «Биология», «Физика», «Химия» и элективного курса);
- целенаправленности и последовательности деятельности (от простого к сложному);
- доступности содержания обучения для его усвоения (учебный материал соответствует возрастным и психофизиологическим особенностям учащихся и доступен для усвоения на предложенном уровне);
- полноты (стремление более полно отразить представление о направлениях и перспективах бионики, установить межпредметные связи);

- связи теории и практики (на практических занятиях обучающиеся применяют полученные знания для решения конкретных задач);
- необходимости и достаточности содержания для достижения поставленной цели обучения (предназначенный для усвоения материал обеспечивает достижение планируемых результатов обучения).

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

- фронтальной** - подача материала всему коллективу воспитанников;
- индивидуальной** - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработки навыков самостоятельной работы;
- групповой** - обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий;
- дистанционной** - с применением телекоммуникационных технологий, дающих возможность обучающимся освоить объём требуемой информации без непосредственного контакта с педагогом.

Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

Основная форма обучения - комплексные занятия.

На этапе изучения нового материала используются формы обучения: лекции, объяснения, рассказ, демонстрация, игры, консультации;

На этапе практической деятельности используются формы обучения: беседы, дискуссии, лабораторные работы, исследовательские работы, практические работы;

На этапе освоения навыков используются творческие задания, проектная работа, экскурсии, образовательные межпредметные экспедиции, организационно-деятельностные игры, внутренние и внешние конференции, занятия-соревнования;

На этапе проверки полученных знаний используются формы обучения: публичные выступления с демонстрацией результатов работы, дискуссии, рефлексия, презентации проектов.

Методы образовательной деятельности

Ведущее место в обучении отведено методам проблемно – поискового характера, стимулирующим познавательную активность учащихся. Высока доля самостоятельной работы с различными источниками учебной информации, непосредственного взаимодействия с представителями различных профессий, связанных с применением бионических моделей (архитектурно – строительного, инженерно – конструкторского отделов, медицинских учреждений и др.)

Направленность программы - расширение границ нескольких дисциплин из числа обязательных предметов федерального компонента и обязательных предметов по выбору, таких как биология, физика, химия.

Это позволяет удовлетворить специальные запросы и/или интересы учащихся за счет построения курса в логике ориентации содержания предмета на практическую деятельность и объединение содержания различных предметов (биология, физика, химия) вокруг конкретной научной проблемы.

Таким образом, включенные в содержание программы информация и способы деятельности обеспечат достижение планируемых результатов обучения.

При проведении занятий используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстрационный метод - обучающиеся слушают объяснения педагога и используют демонстрационный материал;
- эвристический метод - обучение, ставящее целью подачу учеником собственного смысла, целей и содержания образования, а также процесса его организации, диагностики и осознания;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- метод проблемного изложения материала, когда перед обучающимися ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- метод закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- метод проектной деятельности, при котором обучающиеся для достижения поставленной задачи, решения проблемы совершают приемы и действия в определённой последовательности. Это способ достижения цели через детальную разработку проблемы (технология), которая должна завершиться реальным практическим результатом.
- диалоговый и дискуссионный метод;

Виды учебной деятельности

Все виды учебной и практической деятельности в программе направлены на освоение различных комбинаций технологий работы с информацией, компьютером, лабораторным оборудованием, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами.

Построение образовательного процесса позволяет помимо формирования заявленных выше образовательных результатов организовывать деятельность обучающихся, направленную на формирование следующих аспектов их ключевых компетенций:

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение лабораторных, исследовательских и практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации.
- операции по развернутому обоснованию суждения, выстраиванию доказательства, выведению определения понятия;
- планирование, контроль и оценка учебных действий в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- поиск наиболее эффективного способа достижения результата
- анализ причин успеха/неуспеха учебной деятельности.

1.2. Цель и задачи программы образовательной программы

Цель: Создание условий для формирования инженерно-биологического мышления у современных школьников, развитие естественного интереса к познанию, выстраивание личной и командной истории успеха. Присвоение обучающимся, через погружение в исследовательскую и проектную деятельность, знаний о направлениях и перспективах бионики: архитектурно-строительное направление, биомеханика, нейробионика, кибернетика.

Основными задачами данной программы являются:

- Формирование положительной мотивации к обучению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- Развитие разных сторон коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;

- Формирование целостного мировоззрения, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- Обеспечение умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- Формирование умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- Расширение представления о различных направлениях развития современной бионики и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- Владение практическими навыками работы в современной биологической лаборатории;
- Обеспечение умения интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;
- Формирование умения применять научный подхода к решению различных задач, формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

1.3 Планируемые результаты освоения программы

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть заявленными компетенциями в той мере, в которой это для него приемлемо и выполнить проектную работу по выбранному разделу обучающего курса. В процессе освоения программы у обучающихся формируются и развиваются компетенции в рамках следующих групп образовательных результатов:

Личностные:

- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.

Метапредметные:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения

результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные:

- знание определений, задач, направлений и перспектив бионики.

- знание профессий и специальностей, связанных с использованием бионических моделей;

- воспроизведение принципов работы бионических моделей;

- умение объяснить практическое применение бионических моделей в технических конструкциях и изобретениях;

- умение объяснить действие произвольно заданной бионической модели на основе природных аналогов;

- установление аналогии между произвольно заданными природными объектами и артефактами; развитием биологии и техническими открытиями;

- проведение сравнительного анализа моделей природных и технических объектов, процессов и явлений по заданным основаниям.

- умение оценивать по заданным критериям бионические модели.

- понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;

- знания о различных направлениях развития современной биологии и бионики, а также смежных отраслей знания;

- получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории;

- умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;

- применение научного подхода к решению различных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты,

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата,

- определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

1.4 Содержание программы.

Учебный план

N п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	«Введение»	4	2	2	опрос

2.	Архитектурно – строительная бионика	8	4	4	практическая работа
3.	Биомеханика	8	2	4	Практическая работа
4.	Нейробионика	8	4	4	практическая работа
5.	Кибернетика	6	2	4	практическая работа
6.	Заключение.	2	0	2	Защита проекта
	Итого	36	14	22	

Содержание учебного плана

1. Введение (4 часа).

Теория (2 часа). Бионика. Бионика – соединение биологии и технических изобретений. Природа как эталон. Основа бионики – моделирование биологических организмов. Мимезис – учение, рассматривающее человеческую деятельность, познание и искусство как подражание живой природе. Методы и задачи бионики. Направления бионики.

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.

Бионика – междисциплинарная наука. Синтез наук: биология и кибернетика, физика и радиотехника, химия и теория связи, математика и электроника, ботаника и архитектура, биохимия и механика, психология и биофизика, этология и судостроение, зоопсихология и геология, нейрофизиология и авиация, физиология и метеорология, неврология и приборостроение.

Профессии, связанные с применением бионических моделей.

Практика (2 часа) *Экскурсия* в природу «Природа – эталон для бионики».

2. Архитектурно – строительная бионика (8 часов).

Теория (4 часа). 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 (4 часа). Просмотр видеофильма «Архитектурная бионика», Подготовка презентации «Архитектурно – строительное искусство живой природы и их технические аналоги», Практическая работа «Гармония красоты и целесообразности», Экскурсия в архитектурно-строительный отдел.

3. Биомеханика (8 часов).

Теория (4 часа). 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 плавания живых существ. Механизмы адаптации живых организмов к плаванию, быстрому погружению и всплытию, быстроходности 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 кишечнорастворимых. 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.

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.

Эластичная резина. Релизин – природный материал.

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.

Практика (4 часа).

-Видеофильм Бионика: Технология от природы. Nature Tech / Bionik: Das Genie der Natur (2006);

- Опыты по реактивному движению;
- Способы передвижения животных;
- Подвижные цепочки из отдельных звеньев: пищащая машинка, макет «Работа ядовитых зубов змеи»;
- Защелкивающиеся механизмы;
- Шарнирные соединения;
- Макет «Сустав»;
- Знакомство с инструментами: пинцет, клещи, ножницы, зажим, тиски, дрель, сверло.

Лабораторные работы:

- «Изучение рычагов в живых организмах».
- «Определение сопротивления тела человека (различных участков его)».

Практическая работа

- «Решение проблемно-поисковых задач по теме «Биомеханика»;
- «Решение проблемно-поисковых задач по теме «Естественные материалы».

4. Нейробионика (8 часов).

Теория (4 часа). Высокие технологии, опирающиеся на принципы действия нервной системы. 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 (4 часа):

Демонстрации:

- Модели «Глаз», «Ухо»;
- Презентация «Мир ощущений»
- Видеофрагмент «Электричество в животном мире»

Лабораторные работы:

- «Создание таблиц для обнаружения нарушений «цветного зрения»;
- «Распознавание звуков»;
- «В мире запахов».

Практическая работа

- «Использование закономерностей жизнедеятельности организмов в решении инженерных задач»;

Экскурсии в медицинские учреждения.

5. Кибернетика (6 часов).

Теория (2 часа). 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 (4 часа)

Демонстрации:

- Презентация «Андройды и киборги»;
- Презентация «История развития робототехники»

Экскурсия:

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

6.Заключение (2 часа) Индивидуальное творческое задание: создание проекта;
защита проектов.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.

2.1 Календарный учебный график

№	Месяц	Число	Время занятий	Форма занятий	Количество часов	Тема занятия	Место	Форма контроля
Раздел 1. «Введение» (4 часа)								
1.1				Комплексное	2	Введение. Техника безопасности на занятиях. Бионика. Мимезис. Методы и задачи бионики. Направления бионики. История зарождения и становления бионики.	Биокабинет	Опрос
1.2				Комплексное	2	Бионика – междисциплинарная наука. Синтез наук: Профессии, связанные с применением бионических моделей.	Биокабинет	Практическое занятие
Раздел 2. Архитектурно – строительная бионика (8 часов)								
2.1				Комплексное	2	Архитектурно – строительное искусство живой природы и их технические аналоги. Архитектурная бионика. Архитектоника. История архитектурной бионики.	Биокабинет	Опрос
2.2				Комплексное	2	Строительство жилья и убежищ в природе. Копирование человеком принципов строительства.	Биокабинет	Практическое занятие

						Глиняная архитектура. Фахверк. Создание домов разных конструкций. Строительство мостов, башен и других сооружений.		
2.3				Комплексное	2	Подземное строительство. Подземные города Горнодобывающие предприятия и подземные дороги. Метро.	Биокультура	Практическое занятие
2.4				Комплексное	2	Подвижная защита. Крыши, отталкивающие воду. Купола древнерусских церквей. Накопители воды. Раскидистые кроны и водосточные трубы. Отопление и охлаждение воздуха в мире живой природы. Кондиционирование зданий. Воздушные подушки – изоляторы. Ветряные башни.	Биокультура	Практическое занятие
Раздел 3. «Биомеханика» (8 часов)								
3.1				Комплексное	2	Биомеханика. Способы передвижения животных. Простейшие изобретения: лыжи, колесо. Автотранспорт. Гусеничные машины. Вездеход. Снегоход. Луноход. Шагоход. Бегающие машины. Роботы. Робототехника. Подвижные цепочки. Природные цепочки: процесс питания. Механические цепочки. Соединительные механизмы. Защелкивающие механизмы. Сцепление в космосе.	Биокультура	Опрос
3.2				Комплексное	2	Шарнирные сочленения. Створки моллюсков. Суставы. Рука робота. Технические инструменты. Природные комбинированные приборы. Клещи. Пинцет. Ножницы. Зажимы. Тиски. Захватывающие аппараты. Экскаватор. Сверла. Дрель. Гидромеханика. Техника плавания живых существ. Реактивное движение. Скольжение. Ласты. Весло. Акваланг. Скафандр. Водолазный колокол. Суда. Водомет. Гидрореактивный двигатель. Паруса. Парусные яхты. Аэромеханика.	Биокультура	Практическое занятие

						<p>Воздухоплавание. Движение по воздуху. Планирование и активный полет. Техника полетов в животном и растительном мире.</p> <p>Аэродинамика. Подъемная сила. Флаттер.</p> <p>Аэробус. Самолеты.</p> <p>Истребители. Вертолеты.</p> <p>Грузовой автотранспорт.</p> <p>Парашют. Планер.</p> <p>Дирижабль.</p>		
3.3				Комплексное	2	<p>Удивительное оружие и высокоэффективные системы защиты от врагов в природе. Жало пчелы, осы. Игла для инъекций.</p> <p>Обжигающие капсулы кишечнорастворимых.</p> <p>Снаряды.</p> <p>Защитные панцири.</p> <p>Подвижные панцири.</p> <p>Военная техника. Доспехи рыцаря. Кольчуга. Линкоры.</p> <p>Разнообразие используемых материалов живыми организмами.</p>	Биокультуры	Практическое занятие
3.4				Комплексное	2	<p>Солнечная энергия. Фотосинтез. Растительные солнечные фабрики. «Биореакторы». Солнечные электростанции и батареи.</p> <p>Водород. Производство водорода.</p> <p>Гелиотермические электростанции.</p> <p>Дерево. Бумага.</p> <p>Известковые соли. Морская вода. Известь. Медицинское значение известковых солей.</p> <p>Хитин.</p> <p>Легкие материалы.</p> <p>Пенистые материалы и пена.</p> <p>Амортизаторы в природе и технике. Эластичная резина.</p> <p>Релизин.</p> <p>Природная «упаковка».</p> <p>Съедобная упаковка.</p> <p>Безотходные методы упаковки. Вторичная переработка. Тетраэдр.</p> <p>Соты. Упаковка как приманка. Реклама в природе.</p> <p>Самоочищающиеся поверхности. Эффект лотоса. Поверхности, отталкивающие грязь.</p> <p>Эффекты самоочистки.</p> <p>Самоочищающиеся поверхности.</p> <p>Грязеотталкивающий текстиль. Защитный слой.</p>	Биокультуры	Практическое занятие

						Природный воск. Косметология.		
Раздел 4. «Нейробионика» (8 часов)								
4.1				Комплексное	2	Высокие технологии. Мир ощущений. Органы чувств. Современная классификация сенсорных органов. Восприятие. Чувствительность. Зрение. Глаз с хрусталиком и фасеточные глаза. Принципы работы зрительного анализатора. Обзорные и разведывательные радиолокационные устройства. Оптика и световолны. Линзовая и зеркальная оптика. Искусственная сетчатка. Фотокамера. Фоточувствительные приборы. Глаза роботов. Эндоскоп.	Биоквартум	Опрос
4.2				Комплексное	2	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.	Биоквартум	Практическое занятие
4.3				Комплексное	2	Обоняние. Орган обоняния. Обонятельный анализатор. Хеморецепторы. «Искусственный нос» в пищевой, парфюмерной, химической промышленности. Приборы для определения загрязнения воздуха. «Электронный нос» для медицинской диагностики.	Биоквартум	Практическое занятие
4.4				Комплексное	2	Регуляция и управление сложными системами. Дистанционное управление. Терморегуляторы. Термостат. Термокамера. «Электроника» в природе. Биологические мембраны. Колебания. Сейсмические приборы. Электричество в животном мире. Основные понятия электричества. Электрическое поле. Гальваника. Гальванические элементы.	Биоквартум	Практическое занятие
Раздел 5. «Кибернетика» (6 часов)								

5.1				Комплексное	2	Кибернетика как наука. Кибернетика и ее виды. Значение кибернетики. Электронно-вычислительные машины и персональные компьютеры. Моделирование систем.	Биоквартум	Опрос
5.2				Комплексное	2	Сферы использования кибернетики. Системный анализ и теория систем. Теория автоматического управления. Экономическая кибернетика. Молекулярная кибернетика. Биологическая кибернетика.	Биоквартум	Практическое занятие
5.3				Комплексное	2	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.	Биоквартум	Практическое занятие
Раздел 6. «Заключение» (2 часа)								
5.4				Комплексное	2	Индивидуальное творческое задание: создание проекта; защита проектов.	Биоквартум	Защита проекта
ВСЕГО:					36			

2.2 Условия реализации программы

Образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области бионики. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, а также проектной деятельности.

При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность.

Занимаясь по данной программе обучающиеся должны получить передовые знания в области биотехнологий, а также смежных областях; практические навыки работы на разных видах современного оборудования; умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

При проведении занятий используются приемы и методы теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Способы и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических заданий;
- творческое задание (подготовка проекта и его презентация).

Форма подведения итогов реализации программы

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов.

Организационно-педагогические и кадровые условия

При реализации программы используется сочетание аудиторных и внеаудиторных форм образовательной работы. Наряду с традиционными, используются активные и интерактивные методы и приемы, способствующие развитию мотивационной основы познавательной деятельности в процессе реализации программы.

Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется, как под руководством педагога, так и с использованием модели внутригруппового шефства и наставничества.

Педагог организует получение обратной связи о текущих результатах образовательной деятельности всех обучающихся, на основе их анализа своевременно корректирует образовательные подходы в направлении углубления дифференциации и индивидуализации.

Материально-техническое обеспечение

№	Наименование оборудования	Количество
1.	Оптический микроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом	1
2.	Стереомикроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом	1
3.	Аналитические весы	1
4.	Регистратор биоэлектрических потенциалов активности головного мозга	1
5.	Лабораторные весы	1

6.	Водяная баня	1
7.	Вортекс микроспин	1
8.	Дистиллятор лабораторный	2
9.	Цифровая лаборатория в области нейро и психофизиологии человека, Нейрогарнитура, Электрогарнитура	3
10.	Нейрогарнитура	5
11.	Электрогарнитура	5
12.	Холодильник бытовой	1
13.	Интерактивная панель	1
14.	Ноутбук	15
15.	МФУ копир/принтер/сканер	1
16.	Вытяжной шкаф	1
17.	Процессор	1
18.	Монитор	1
19.	Источник бесперебойного питания	1

2.3. Формы аттестации и виды контроля

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы. Формы проверки результатов:
- наблюдение за детьми в процессе работы; соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических заданий;
- творческое задание (подготовка проекта и его презентация).

2.4. Методические материалы

Список литературы

1. Алфимова М.М. Занимательные нанотехнологии. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011
2. Архитектурная бионика /Ю.С. Лебедев – М.: Стройиздат, 1990
3. Бионика. /Проф. В. Нахтигаль. – М.: ООО «Мир Б63 книги», 2004
4. Бранков Г. Основы биомеханики. – М.: Просвещение, 1981
5. Бурень В.М. Биология и нанотехнология. Материалы для современной и будущей бионики. – М.: Феникс, 2006
6. Гейтс Ф. Живая природа. – М.: Астрель, 2001
7. Жерарден Л. Бионика. – М.: Мир, 1971
8. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И. Общая биология. – М.: Дрофа, 2001
9. Кибернетика: прошлое для будущего. - М.: Наука, 1989. – (Серия «Кибернетика – неограниченные возможности и возможные ограничения»).

10. Кисель В.П. Памятники всемирного наследия. – Белорусская энциклопедия, 2001
11. Лебедев Ю.С. Архитектура и бионика. – М.: Стройиздат, 1971
12. Литенецкий И.Б. Бионика. – М.: Просвещение, 1976
13. Литенецкий И.Б. Изобретатель природа. – М.: Знание, 1986
14. Мусский С.А. «Сто великих чудес техники». М.: Вече, 2005
15. Низовский А.Ю. «Сто великих чудес инженерной мысли». М.: Вече, 2006
16. Патури. Растения – гениальные инженеры природы. – М.: Прогресс, 1979
17. Рязанцев С. В мире запахов и звуков. – М.: ТЕРРА, 1997
18. Семенов В.В. Природа учит строить. – М.: Знание, 1966
19. Симаков Ю. Живые приборы. – М.: Знание, 1986
20. Хайнд Р. Поведение животных. – М.: Мир, 1975

Электронные ресурсы:

<http://www.mirf.ru>

<http://ru.wikipedia.org>

<http://letopisi.ru/index.php/Бионика>

www.biokon.net/bionik/beispiele.html