

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №26

с углублённым изучением отдельных предметов»

672042 г. Чита, КСК, ул. Весенняя, д. 16-А

school\_26\_08@list.ru

ИНН7537007620 . КПП753701001

УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора МБОУ "СОШ №26"

Антонов С. В.

Приказ № от «28» августа 2024 г.



**КВАНТОРИУМ**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Экспериментариум по физике»**

**Возраст 6-7 класс ( 11-13 лет)**

**Срок реализации – 1 год**

г. Чита, 2024

## Пояснительная записка

### Программа опирается на основные нормативные документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015г. N 09-3242;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196);
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»

### Актуальность, новизна программы:

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники и максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста. Программа

Важность программы обусловлена передачей сложного технического материала в простой доступной форме (занятия не только включает в себя практическую часть по созданию роботов, но и основываются на опыте изучения физики через практические эксперименты, что позволяет детям не только научиться, но и применять полученные знания в интересной и увлекательной форме); реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук, ориентированных на детей школьного возраста, обладающих повышенным интересом к робототехнике, которые жаждут физических экспериментов, основанных на законах инерции, силы тяжести, вращения, гравитации, квантовой физики и т.д. обеспечивает новизну программы

**Педагогическая целесообразность программы** заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям

### Цель дополнительной общеобразовательной программы:

Формирование устойчивого интереса к занятиям в сфере технического творчества (способности к анализу физических явлений и процессов, освоение основ квантовой физики), моделирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций.

### Задачи дополнительной общеобразовательной программы:

1. Формировать навыки критического мышления и способности к анализу физических явлений и процессов. Освоение основ квантовой физики: Изучение ключевых понятий и принципов квантовой физики, включая квантовую механику и ее приложения в различных областях науки и техники.
2. Развивать навыки проектирования и создания физических моделей, а также применение цифровых инструментов для симуляции квантовых процессов.
3. Обучать основам программирования и алгоритмического мышления с акцентом на решение задач квантовой физики и моделирования физических процессов.
4. Развивать профессиональные навыки (например, работы с лабораторным оборудованием, научного анализа данных) наряду с социальными и коммуникативными навыками (работа в команде, презентация результатов).
5. Предоставлять возможности для практического применения знаний, например, в лабораторных занятиях, учебных проектах и конкурсах, направленных на решение актуальных задач квантовой физики.
6. Формировать среды для обмена идеями и опытом между участниками программы, вовлечение в научные сообщества, участие в конференциях и семинарах.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика».**

#### **Личностные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

#### **Метапредметные результаты.**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

## Регулятивные УУД

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД.

1 Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылаясь на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2 Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

- определять необходимое(ые) действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачами и составлять алгоритм его(их) выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задач;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.
- 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.

Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.

- Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.
- Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приёмы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряжённости), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

### **Познавательные УУД**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД.

1 Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчинённые ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчинённых ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов, или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;

- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.
- Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

### **3 Смысловое чтение.**

Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- критически оценивать содержание и форму текста.

### **4 Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.**

Обучающийся сможет:

- определять своё отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать своё отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.
- Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

## Коммуникативные УУД

1 Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определённую роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнёра, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.
- Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные клишированные и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/ отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.
- Формирование и развитие компетентности в области использования информационно коммуникационных технологий (далее — ИКТ).

Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учётом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

### **Предметные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, устанавливать выводы из исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

### **Способы и формы проверки результатов освоения программы**

#### **Виды контроля:**

- вступной, 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 подведения итогов:**

- Выполнение практических заданий;
- Творческое задание (подготовка проекта и его презентация)

### **Содержание программы**

#### **1. Этап (подготовительный):**

- Агитационная работа с детьми, родителями, педагогами,
- Знакомство с родителями учащихся,
- Формирование учебной группы;
- Разъяснение учащимся прав и обязанностей, особенностей предстоящей деятельности,

#### **2. Этап (основной):**

- Образовательный процесс, в ходе которого реализуются поставленные задачи.

#### **3. Этап (заключительный):**

- Подведение итогов: определение знаний и умений, оценка динамики роста коллектива, оценка роста личности, анализ работы объединения;





## Учебный план

№	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в физику и робототехнику: основные понятия и цели	2	2		Тестовые задания
2	Кинематика и динамика движения робота: Основные законы: Как силы влияют на движения роботов	12	3	9	Выполнение практических задач
3	Основы электротехники: Электрические цепи и их использование в роботах	11	4	7	Выполнение лабораторных работ, практических задач, кейс-заданий.
4	Механика: Законы Ньютона: Применение законов Ньютона в роботах	12	4	8	Выполнение лабораторных работ, практических задач, кейс-заданий.
5	Энергия и её преобразование: Использование различных источников энергии в роботах	13	4	9	Выполнение лабораторных работ, практических задач, кейс-заданий.
6	Механизмы в роботах: Принцип работы различных механизмов	12	4	8	Выполнение лабораторных работ, практических задач, кейс-заданий.
7	Моделирование физических систем: Создание моделей для симуляции	17	5	12	Выполнение лабораторных работ, практических задач, кейс-заданий.
8	Разработка роботизированного проекта для участия в соревнованиях.	12	4	8	Выполнение лабораторных работ, практических задач, кейс-заданий.
9	Создание группового проекта	15	3	12	Защита проекта
10	Итоговое занятие	2	1	1	Рефлексия. Тестирование. Планы на следующий год
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>74</b>	

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 класс (1 час в нед)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира (2 ч)</b>								
1	сентябрь			Теория, беседа	2	Вводный инструктаж по ТБ. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором. Определение цены деления шкалы измерительного прибора Введение в физику и робототехнику: понятия и цели	Кабинет Экспериментариум по физике	Беседа
<b>Тема 2. «Кинематика и динамика движения робота: Основные законы: Как силы влияют на движения роботов» (12 часов)</b>								
3	сентябрь			Теория, беседа Индивидуальные консультации	3	Кинематика движения робота: Основные законы движения Создание простейшего робота: проект и сборка	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
6	сентябрь			Теория, беседа Индивидуальные консультации	3	Конструкция и программирование моделей на базе LEGO Mindstorms Основные приёмы соединения и конструирования Lego Mindstorms ev3	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
9-10	сентябрь			Практика Индивидуальные консультации	2	Основы 3D моделирования для робототехнических проектов. Применение датчиков в роботах: типы и	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
11-12	октябрь			Практика Индивидуальные консультации	2	Конструирование первого робота	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
13-14	октябрь			Практика	2	Конструирование первого робота		
<b>Тема 3. «Основы электротехники: Электрические цепи и их использование в роботах» (11 часов)</b>								
15-16	октябрь			Теория, беседа Индивидуальные консультации	2	Использование сред разработки для программирования роботов	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
17	октябрь			Практика Индивидуальные консультации	2	Движение по заданной траектории	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
18	октябрь			Теория, беседа Практика Индивидуальные консультации	2	Работа с ультразвуковым датчиком	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
19	ноябрь			Теория, беседа Индивидуальные консультации	2	Работа с гироскопическим датчиком	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
20				Индивидуальные консультации	1			
21	ноябрь			Практика Индивидуальные консультации	2	Работа с гироскопическим датчиком	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
<b>Тема 4. «Механика: Законы Ньютона: Применение законов Ньютона в роботах» (12 часов)</b>								
19	ноябрь			Теория, беседа Индивидуальные консультации	2	Принцип работы с датчиком касания	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
20	ноябрь			Практика Индивидуальные консультации	2	Принцип работы с датчиком касания	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
21	ноябрь			Теория, беседа Практика	2	Многозадачность	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
22	ноябрь			Индивидуальные консультации	1	Многозадачность	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
23	ноябрь			Теория, беседа/Практика Индивидуальные консультации	3	Циклические действия	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
25	декабрь			Теория, беседа Индивидуальные консультации	1	Измерение расстояния до предмета	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
26	декабрь			Практика	1	Измерение расстояния до предмета	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
<b>Тема 5. «Энергия и её преобразование: Использование различных источников энергии в работах» (13 часов)</b>								
27	декабрь			Теория, беседа Практика Индивидуальные консультации	2	Блок «Переключатель»	Экспериментариум по физике	Решение задач.
29	декабрь			Теория, беседа Индивидуальные консультации	2	Многопозиционный переключатель	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
30	декабрь			Практика Индивидуальные консультации	4	Многопозиционный переключатель	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
31	декабрь			Теория, беседа Практика	1	Многопозиционный переключатель	Экспериментариум по физике	Решение задач.
32	декабрь			Теория, беседа Индивидуальные консультации	2	Работа с датчиком освещенности	Экспериментариум по физике	Решение практических задач.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
33	январь			Практика Индивидуальные консультации	2	Работа с датчиком освещенности	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
<b>Тема 6. «Механизмы в роботах: Принцип работы различных механизмов» (12 часов)</b>								
35	январь			Теория, беседа	2	Работа с датчиком цвета	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
36	январь			Практика Индивидуальные консультации	2	Работа с датчиком цвета	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
37	январь			Практика Индивидуальные консультации	4	Сборка робота-манипулятора	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
39	январь			Практика Индивидуальные консультации	4	Программирование манипулятора. Перемещение предметов	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
<b>Тема 7. «Моделирование физических систем: Создание моделей для симуляции» (17 часов)</b>								
41	февраль			Практика Индивидуальные консультации	2	Создание моделей для симуляции. Перемещение предметов	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
42	февраль			Практика Индивидуальные консультации	2	Программирование симулятора. Перемещение предметов	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
43	февраль			Практика/ индивидуальные консультации	3	Конструирование робота с заданными параметрами	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
44	февраль			Практика/ индивидуальные консультации	3	Конструирование робота с заданными параметрами	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
45	февраль			Практика/ индивидуальные консультации	3	Конструирование робота с заданными параметрами	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
47	февраль			Практика/ индивидуальные консультации	4	Тестирование моторов и датчиков робота с заданными параметрами	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
<b>Тема 8. «Разработка роботизированного проекта для участия в соревнованиях. Создание группового проекта» (12 часов)</b>								
50	март			Практика/ индивидуальные консультации	3	Тестирование моторов и датчиков робота с заданными параметрами	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
51	март			Теория Индивидуальные консультации	3	Базовые соревнования в робототехнике	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
52	март			Теория	3	Конструирование робота для участия в соревновании (на выбор группы)	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
53	март			Практика/ индивидуальные	3	Конструирование робота для участия в соревновании (на выбор группы)	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
<b>Тема 9. «Создание группового проекта» (15 часов)</b>								
61	апрель			Практика/ индивидуальные консультации	2	Разработка проекта	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
58	апрель			Практика/ индивидуальные консультации	3	Разработка проекта	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.
60	апрель			Практика/ индивидуальные консультации	3	Разработка проекта	Кабинет Экспериментариум по физике	Прохождение соревнования
64	апрель			Практика/ индивидуальные консультации	3	Разработка проекта	Кабинет Экспериментариум по физике	Решение практических задач.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
66	май			Практика/ индивидуальные консультации	3	Разработка проекта	Кабинет Экспериме нтариум по физике	Решение практических задач.
54	март			Практика/ индивидуальные консультации	1	Программировани е робота	Кабинет Экспериме нтариум по физике	Решение практических задач.
55	март			Практика/ индивидуальные консультации	1	Тестирование робота на соревновательном поле	Кабинет Экспериментари ум по физике	Решение практических задач.
56	март			Практика/ индивидуальные консультации	2	Проведение соревнования роботов	Кабинет Экспериментари ум по физике	Решение практических задач.
71	май			Презентация проекта	2	Демонстрация и защита проекта	Кабинет Экспериментари ум по физике	Защита проекта
<b>Тема 10. «Итоговое занятие» (2 часа)</b>								
					<b>2</b>	Рефлексия. Тестирование. Планы на следующий год		
<b>Итого:</b>					<b>108</b>			



## **Содержание изучаемого курса**

### **Тема 1. Введение в робототехнику (2 часа)**

Вводный инструктаж. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором. Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Введение в физику и робототехнику: основные понятия и цели.

### **Тема 2. Кинематика и динамика движения робота: Основные законы: Как силы влияют на движения роботов (12 часов)**

Кинематика и динамика движения робота: Основные законы: Как силы влияют на движения роботов. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с набором Lego Mindstorms. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Конструирование первого робота. Проектная деятельность: индивидуальные консультации (в том числе онлайн).

### **Тема 3. Основы электротехники: Электрические цепи и их использование в роботах (11 часов)**

Использование сред разработки для программирования роботов. Движение по заданной Траектории. Работа с ультразвуковым датчиком. Работа с гироскопическим датчиком. Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования Lego. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу. Проектная деятельность: индивидуальные консультации (в том числе онлайн).

### **Тема 4. Механика: Законы Ньютона: Применение законов Ньютона в роботах (12 часов)**

Кинематика движения робота: Основные законы движения. Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов Lego. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Lego. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Тип датчиков. Принцип работы с датчиком касания. Многозадачность. Циклические действия. Измерение расстояния до предмета. Проектная деятельность: индивидуальные консультации (в том числе онлайн).

### **Тема 5. Энергия и её преобразование: Использование различных источников энергии в роботах (13 часов)**

Блок «Переключатель». Многопозиционный переключатель. Работа с датчиком освещенности. Выполнение лабораторных работ, практических задач, кейс-заданий. Проектная деятельность: индивидуальные консультации (в том числе онлайн).

### **Тема 6. Механизмы в роботах: Принцип работы различных механизмов (12 часов)**

Работа с датчиком цвета. Сборка робота-манипулятора. Программирование манипулятора а. Перемещение предметов. Выполнение лабораторных работ, практических задач, кейс-заданий. Проектная деятельность: индивидуальные консультации (в том числе онлайн).

### **Тема 7. Моделирование физических систем: Создание моделей для симуляции (17 часов)**

Создание моделей для симуляции. Перемещение предметов. Программирование симулятора. Перемещение предметов. Конструирование робота с заданными параметрами. Тестирование моторов и датчиков робота с заданными параметрами. Проектная деятельность: индивидуальные консультации (в том числе онлайн).

### **Тема 8. Разработка роботизированного проекта для участия в соревнованиях (12 часов)**

Изучение правил соревнований. Конструирование робота. Программирование робота. Тестирование моторов и датчиков робота с заданными параметрами. Базовые соревнования в робототехнике. Конструирование робота для участия в соревновании (на выбор группы)

Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота. Проектная деятельность: индивидуальные консультации (в том числе онлайн).

### **Тема 9. Создание группового проекта (15 часов)**

Разработка проекта. Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров. Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта.

Проектная деятельность: индивидуальные консультации (в том числе онлайн).

### **Тема 10. Итоговое занятие. 2 час.**

Рефлексия. Тестирование. Планы на следующий год.

### **Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы**

- Кабинет робототехники, оснащенный ноутбуками.
- Конструктор Lego MindStorms EV3
- Инструкция по сборке Базовой модели
- Стол для соревнований
- Поля для соревнований роботов
- Интерактивная моноблочная панель

### **Список рекомендуемой литературы**

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. — СПб.: Наука, 2013. 319 с
3. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Возобновляемые источники энергии».
4. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Инженерная механика».
5. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Работа. Энергия. Мощность».
6. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA eLAB.

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

7. <http://russos.livejournal.com/817254.html>

8. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>.