муниципальное автономное общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа № 2

Принято:
на заседании педагогического совета
МАОУ-СОШ № 2
Протокол № 1 от 28.08.2026.

Утверждено:
Директор МАОУ-СОШ № 2:
_____ Е.В. Бежан
Приказ № 260 от 28.08.2026.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Инженерная Лаборатория»

возраст обучающихся: 10-15 лет
срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Дождикова С.Н.,
учитель математики
информатики физики

г. Богданович

Содержание

Пояснительная записка
Раздел 1. Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
Раздел 2. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
Раздел 3. Тематическое планирование дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
Приложение № 1
Материально-техническое обеспечение. Критерии оценки результатов итоговой аттестации обучающихся
Приложение № 2
Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение
Список литературы для учащихся
Список литературы для учителя
Электронные ресурсы
Технические средства обучения

Пояснительная записка

Нормативно-правовая основа:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
5. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее — СанПиН).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее — Порядок).
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
13. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
14. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
15. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».
16. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов

на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

17. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий».
18. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
19. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы: существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Отличительные особенности — данная программа для учащихся предназначена для того, чтобы положить начало формированию у них целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данного курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций — умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словари ученика. Занятия проводятся на основе выполнения учащимися тематических проектных заданий с использованием конструктора Lego.

Адресат программы: данная программа рассчитана на 1 год обучения обучающихся в возрасте 10–15 лет и ориентирована на обеспечение условий для конкретного творческого труда, изучение основ конструирования, механики и робототехники.

Объем и сроки освоения: занятия проводятся два раза в неделю по 1 академическому часу в объеме 68 часов в год.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса: рекомендуемое количество учащихся в объединении до 15 человек возрастной категории 10–15 лет. Учитывая индивидуальные особенности развития детей, местные условия, интересы обучающихся, в программе возможны изменения в продолжительности и порядке прохождения тем.

Режим занятий — 2 раза в неделю, продолжительностью 1 академический час.

Общий объем — 68 часов в год.

Цели и задачи программы

Цель программы: создание условий для социального и профессионального самоопределения подростков через обучение основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Реализация намеченной цели осуществляется путём решения следующих задач:

Обучающих:

- Формировать у обучающихся целостную картину мира на основе знаний предметов «Информатика», «Лего-конструирование», «Физика»;

- Усвоить понятия и терминологию в области «Информатика» и «Лего-конструирования»;
- Ознакомить с простейшими основами механики;
- Изучить технологическую последовательность изготовления несложных конструкций.

Развивающих:

- Развивать пространственное воображение, художественный вкус;
- Развивать память, внимание, совершенствовать мелкую моторику рук, активизировать мыслительные процессы;
- Развивать интеллектуальные, коммуникативные способности личности;
- Расширять общий кругозор обучающихся;
- Развивать способность самостоятельно определять свои взгляды, позиции, принимать решения в ситуациях морального выбора и нести ответственность за эти решения.

Воспитывающих:

- Формировать нравственные основы личности;
- Формировать гуманистическое отношение к окружающему миру;
- Формировать потребность личности в непрерывном самосовершенствовании;
- Воспитывать чувство гражданственности, творческие способности обучающихся;
- Прививать любовь к техническому творчеству;
- Формировать навыки работы в коллективе.

Раздел 1. Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Личностные результаты:

1. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
2. оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений, в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
3. называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
4. формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
5. самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметные результаты:

1. умение ставить учебные цели;
2. умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
3. умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
4. умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания;
5. умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
6. умение оценивать результат своей работы, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса;
7. умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
8. умение определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
9. умение работать по предложенным инструкциям;
10. умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

11. владение устной и письменной речью;
12. умение работать в паре и в коллективе;
13. умение рассказывать о постройке;
14. умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметные результаты:

1. определять, различать и называть детали конструктора;
2. конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
3. ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
4. перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;
5. знать простейшие основы механики;
6. знать технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
7. уметь реализовывать творческий замысел;
8. создавать программы для робототехнических средств;
9. документирование результатов труда и проектной деятельности.

Раздел 2. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Раздел 1. Силы и движения

1.1 Простые машины. Рычаг

Теория: Вводный инструктаж по технике безопасности. Рычаги первого, второго и третьего рода. Принцип действия рычага, точка опоры, плечо силы.

Практика: Сборка моделей A1, A2–A3. Исследование работы рычагов различных типов.

1.2 Простые машины. Колесо и ось

Теория: Колёса и оси — круглые жёстко скреплённые друг с другом предметы, причём у колеса диаметр больше, чем у оси. Принцип передачи вращения.

Практика: Сборка моделей B1–B2, B3–B4. Исследование зависимости скорости и силы от соотношения диаметров.

1.3 Простые машины. Блоки

Теория: В ременной передаче непрерывный ремень соединяет два шкива. Колесо, приводимое в движение внешней силой, называется ведущим, а второе — ведомым. Передача силы через ремень и шкивы.

Практика: Сборка моделей C1–C3, C4–C5, C6–C7, C8–C10. Исследование работы блоков, ременных передач, уменьшения скорости и увеличения силы.

1.4 Простые машины. Наклонная плоскость

Теория: Наклонной плоскостью называется плоская поверхность, установленная под углом, отличным от прямого, к горизонтальной поверхности. Применение для поднятия грузов (пандус).

Практика: Сборка моделей D1, D2. Исследование зависимости усилия от угла наклона.

1.5 Простые машины. Клин

Теория: Клин является разновидностью наклонной плоскости, но в отличие от неё может двигаться. Клин может иметь одну или две наклонные плоскости. Примеры: топор, нож, дверной ограничитель.

Практика: Сборка моделей E1, E2. Исследование зависимости усилия от отношения длины и ширины клина.

1.6 Простые машины. Винт

Теория: Винт является разновидностью наклонной плоскости. Резьба винта представляет собой наклонную плоскость, обёрнутую вокруг цилиндра. Угол наклонной плоскости зависит от формы и размеров резьбы.

Практика: Сборка модели F1. Исследование работы винтового механизма.

1.7 Механизмы. Зубчатая передача

Теория: Зубчатую передачу образуют зубчатые колёса, входящие в зацепление и способные эффективно передавать силу и движение. Виды зубчатых передач: повышающая, понижающая.
Практика: Сборка моделей G1–G2, G3–G4, G5–G7, G8–G10. Исследование передаточного отношения.

1.8 Механизмы. Кулачок

Теория: Кулачок — механическое устройство, состоящее из эксцентрической насадки на вращающийся вал, форма которой обеспечивает возвратно-поступательное линейное движение другой детали.
Практика: Сборка модели H1. Исследование работы кулачкового механизма.

1.9 Механизмы. Храповой механизм с собачкой

Теория: Основу храпового механизма составляют зубчатое колесо и собачка, вращающаяся вместе с колесом. Обеспечение однонаправленного движения.
Практика: Сборка модели I1. Исследование работы храпового механизма.

1.10 Конструкции

Теория: Конструкцией называется сооружение, в котором отдельные элементы организованы так, что составляют единое целое. Все конструкции подвергаются воздействию внешних и внутренних сил.
Практика: Сборка моделей J1–J3. Исследование прочности и устойчивости конструкций.

1.11 Уборочная машина

Теория: Исследование безопасности привода и быстродействия зубчатых колёс. Настройка трения и проскальзывания. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Отношения величин. Выражение эффективности в процентах или в виде дроби.
Практика: Разработка и создание эффективной самоходной уборочной машины. Измерение расстояния, трения.

1.12 Игра «Большая рыбалка»

Теория: Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности. Изучение автоматических устройств для механического управления движением. Уменьшение скорости и увеличения силы при использовании ремней и шкивов (блоки и тали). Разработка системы подсчёта очков и правил для игр.
Практика: Разработка и создание игры про рыбалку с простыми правилами и объективной системой подсчёта очков. Измерение расстояния. Оценка и сравнение силы и скорости.

1.13 Свободное качение

Теория: Исследование влияния размера колёс и материала шин на эффективность тележки. Наклонные плоскости. Трение. Работа с отрицательными числами. Установление пределов погрешности. Вычисление средних значений.
Практика: Разработка и создание тележки, которая катилась бы вниз как можно дальше. Калибровка шкал и считывание показаний. Измерение расстояния и массы.

1.14 Механический молоток

Теория: Исследование управления и согласования по времени сложных действий при помощи кулачков и рычагов. Изучение способов проверки качества элементов конструкции. Наклонные плоскости. Трение.
Практика: Разработка и создание механической игрушки с максимальным количеством функций. Измерение количества «воздействий» за единицу времени. Оценка и сравнение силы сцепления элементов Lego.

Раздел 2. Средства измерения

2.1 Измерительная тележка

Теория: Изучение понижающей передачи и сложной передачи. Разработка точных и удобных в использовании шкал. Калибровка шкал и считывание показаний. Измерение расстояния с максимальной точностью. Сравнение точности различных методов измерения.

Практика: Разработка и создание точного и простого в использовании приспособления для измерения расстояния. Прямой и обратный счёт. Отношения величин и дроби. Оценка погрешности.

2.2 Почтовые весы

Теория: Изучение рычага и рычажных систем. Разработка точных и удобных в использовании шкал. Уравновешивающие силы. Калибровка шкал и считывание показаний. Измерение массы с максимальной точностью.

Практика: Разработка и создание точного и простого в использовании прибора для взвешивания. Сравнение точности различных методов измерения. Работа с отрицательными числами. Оценка погрешности.

2.3 Таймер

Теория: Изучение управляющих устройств с обратной связью (маятник и регулятор хода) и повышающей передачи. Маятник. Калибровка шкал и считывание показаний.

Практика: Разработка и создание возможно более точного прибора для измерения времени с большим сроком службы. Измерение времени. Сравнение точности различных методов измерения. Оценка погрешности.

Раздел 3. Энергия

3.1 Ветряк

Теория: Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы и площади лопасти ветряка. Изучение конструкций. Использование энергии ветра для приведения в движение различных агрегатов. Аккумулирование и передача энергии; переход кинетической энергии в потенциальную. Уравновешенные и неуравновешенные силы.

Практика: Разработка и создание для ветряка наиболее эффективной системы аккумулирования и использования энергии. Измерение силы и площади. Оценка зависимости скорости и эффективности от формы и площади лопасти.

3.2 Буер

Теория: Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса. Поиск механизмов для эффективного использования энергии в транспортных средствах. Использование энергии ветра в транспортных средствах. Преобразование энергии при помощи понижающей передачи. Сопротивление воздуха. Уравновешенные и неуравновешенные силы.

Практика: Разработка и создание наиболее эффективного транспортного средства, использующего энергию ветра, способного двигаться в любом направлении. Оценка и измерение расстояния, площади, времени и углов. Зависимость скорости и эффективности буера от направления ветра, формы и площади паруса.

Раздел 4. Машины с двигателем

4.1 Инерционная машина

Теория: Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности. Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колёс для повышения скорости. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы.

Практика: Разработка и создание транспортного средства, способного передвигаться максимально плавно на максимально возможное расстояние за счёт накопленной энергии. Измерение расстояния и времени. Зависимость скорости и пройденного расстояния от массы маховика.

4.2 Тягач

Теория: Изучение способов увеличения вращающего момента с помощью понижающей передачи, а также шин и колёс различного типа. Исследование скорости и тяговой силы различных сочетаний зубчатых передач и колёс. Исследование влияния нагрузки на трение; уменьшение трения. Наклонные плоскости и работа.

Практика: Разработка и создание транспортного средства с двигателем, способным перемещать как можно более тяжёлый груз. Измерение расстояния и времени в пути. Измерение угла наклона. Вычисление расстояния, преодолеваемого за один оборот колеса, через его диаметр и длину окружности.

4.3 Гоночный автомобиль

Теория: Исследование повышающей передачи. Исследование преобразования движения и энергии. Изучение связи между скоростью и массой, импульсом и кинетической энергией.

Практика: Разработка и создание гоночного автомобиля, запускаемого пусковым устройством и преодолевающего возможно большее расстояние. Измерение расстояния и времени в пути. Нахождение зависимости между пройденным расстоянием и массой колеса.

4.4 Скороход

Теория: Исследование влияния кривошипов, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе» или возвратно-поступательном движении. Исследование храповика как механизма, предохраняющего от скольжения и создающего однонаправленное движение. Изучение относительного расположения кривошипных рычагов при различных «шагах». Исследование возможности использования червячной шестерни для создания сильно понижающей передачи.

Практика: Разработка и создание шагающего механизма, способного преодолевать самые крутые холмы и бездорожье. Внимательное наблюдение за походкой человека и сравнение с движениями Скорохода. Измерение расстояния и времени. Вычисление скорости. Нахождение зависимости между длиной шага и длиной кривошипа. Измерение и выражение угла наклона.

4.5 Собака-робот

Теория: Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных синхронных и регулируемых движений. Исследование блоков и проскальзывания как средства обеспечения безопасности. Использование различных материалов для создания «шкуры» подвижной модели.

Практика: Разработка и создание анимированной игрушки, которая ведёт себя как настоящая собака. Внимательное наблюдение за движениями собаки и их сравнение с движениями Собаки-робота. Измерение степени подвижности и направления движения «частей тела». Нахождение зависимости между движением глаз и положением центра вращения кулачков.

4.6 Башенный кран

Теория: Подъёмные краны используют повсюду, чтобы поднимать тяжёлые грузы и перемещать их на разные расстояния. Принцип работы башенного крана, противовес, устойчивость.

Практика: Сборка башенного крана и груза. Исследование работы механизмов подъёма и поворота.

4.7 Пандус

Теория: Пандусы строят с древнейших времён. По пандусу гораздо легче перемещать тяжёлые предметы с одного уровня на другой. Принцип наклонной плоскости в строительстве.

Практика: Сборка рамы, ролика и груза, создающего усилие. Исследование зависимости усилия от угла наклона пандуса.

4.8 Гоночный автомобиль (коробка передач)

Теория: Благодаря усовершенствованию коробок передач гоночных автомобилей высокотехнологичные коробки передач стали доступны для обычных машин. Принцип работы коробки передач, переключение передач.

Практика: Сборка гоночного автомобиля с коробкой передач. Исследование влияния переключения передач на скорость и силу тяги.

4.9 Карусель

Теория: В парках всегда много аттракционов для детей: качели, горки, лесенки-паутинки и карусели. Принцип вращения, центробежная сила, устойчивость конструкции.
Практика: Проектирование и сборка карусели с двигателем, на которой могли бы кататься по крайней мере двое детей.

4.10 Наблюдательная вышка

Теория: Орнитологам приходится заниматься наблюдениями на большой высоте, поэтому они строят наблюдательные вышки. Принципы устойчивости высотных конструкций, распределение нагрузки.
Практика: Проектирование и построение как можно более высокой и устойчивой вышки для наблюдения за птицами.

4.11 Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов работы за учебный год. Способы презентации, цели презентации продукта.
Практика: Подготовка презентационных материалов. Презентация проектов. Ответы на вопросы. Самоанализ проекта. Рефлексия.

Раздел 3. Тематическое планирование дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

№ п/п	Содержание разделов программы	Всего	Теория	Практика
1.	Раздел 1. Силы и движения	31	10	21
2.	Раздел 2. Средства измерения	8	3	5
3.	Раздел 3. Энергия	4	2	2
4.	Раздел 4. Машины с двигателем	25	8	17
Итого часов:		68	23	45

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма
1.	Вводный инструктаж. Простые машины. Рычаг. Рычаги первого рода	1	Теория
2.	Простые машины. Рычаг. Рычаги второго и третьего рода	1	Практика
3.	Простые машины. Колесо и ось. Модели В1–В2	1	Теория
4.	Простые машины. Колесо и ось. Модели В3–В4	1	Практика
5.	Простые машины. Блоки. Ременная передача. Модели С1–С3	1	Теория

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма
6.	Простые машины. Блоки. Модели C4–C5	1	Практика
7.	Простые машины. Блоки. Модели C6–C7	1	Практика
8.	Простые машины. Блоки. Модели C8–C10	1	Практика
9.	Простые машины. Наклонная плоскость. Модель D1	1	Теория
10.	Простые машины. Наклонная плоскость. Модель D2	1	Практика
11.	Простые машины. Клин. Модель E1	1	Теория
12.	Простые машины. Клин. Модель E2	1	Практика
13.	Простые машины. Винт. Модель F1	1	Практика
14.	Механизмы. Зубчатая передача. Модели G1–G2	1	Теория
15.	Механизмы. Зубчатая передача. Модели G3–G4	1	Практика
16.	Механизмы. Зубчатая передача. Модели G5–G7	1	Практика
17.	Механизмы. Зубчатая передача. Модели G8–G10	1	Практика
18.	Механизмы. Кулачок. Модель H1	1	Практика
19.	Механизмы. Храповой механизм с собачкой. Модель I1	1	Практика
20.	Конструкции. Модели J1–J3	1	Практика
21.	Уборочная машина. Исследование безопасности привода	1	Теория
22.	Уборочная машина. Настройка трения и проскальзывания	1	Практика
23.	Уборочная машина. Уравновешенные и неуравновешенные силы	1	Практика
24.	Игра «Большая рыбалка». Храповой механизм	1	Теория
25.	Игра «Большая рыбалка». Блоки и тали	1	Практика

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма
26.	Игра «Большая рыбалка». Система подсчёта очков	1	Практика
27.	Свободное качение. Размер колёс и материал шин	1	Теория
28.	Свободное качение. Наклонные плоскости. Трение	1	Практика
29.	Свободное качение. Работа с отрицательными числами	1	Практика
30.	Механический молоток. Кулачки и рычаги	1	Теория
31.	Механический молоток. Измерение воздействий	1	Практика
32.	Измерительная тележка. Понижающая передача	1	Теория
33.	Измерительная тележка. Калибровка шкал	1	Практика
34.	Измерительная тележка. Сравнение точности методов	1	Практика
35.	Почтовые весы. Рычажные системы	1	Теория
36.	Почтовые весы. Уравновешивающие силы	1	Практика
37.	Почтовые весы. Сравнение точности методов	1	Практика
38.	Таймер. Маятник и регулятор хода	1	Теория
39.	Таймер. Калибровка и измерение времени	1	Практика
40.	Ветряк. Эффективность энергии ветра	1	Теория
41.	Ветряк. Аккумулирование и передача энергии	1	Практика
42.	Буер. Эффективность паруса	1	Теория
43.	Буер. Сопротивление воздуха и преобразование энергии	1	Практика
44.	Инерционная машина. Маховик	1	Теория

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма
45.	Инерционная машина. Аккумулятор энергии	1	Практика
46.	Инерционная машина. Накопление кинетической энергии	1	Практика
47.	Тягач. Понижающая передача	1	Теория
48.	Тягач. Влияние нагрузки на трение	1	Практика
49.	Тягач. Вычисление расстояния	1	Практика
50.	Гоночный автомобиль. Повышающая передача	1	Теория
51.	Гоночный автомобиль. Преобразование энергии	1	Практика
52.	Гоночный автомобиль. Связь скорости и массы	1	Практика
53.	Скороход. Кривошипы и рычаги	1	Теория
54.	Скороход. Червячная шестерня	1	Практика
55.	Скороход. Наблюдение за походкой	1	Практика
56.	Скороход. Длина шага и кривошип	1	Практика
57.	Собака-робот. Рычаги и кулачки	1	Теория
58.	Собака-робот. Сравнение с движениями собаки	1	Практика
59.	Собака-робот. Зависимость движения глаз	1	Практика
60.	Башенный кран. Подъём тяжёлых грузов	1	Практика
61.	Пандус. Перемещение грузов (часть 1)	1	Теория
62.	Пандус. Перемещение грузов (часть 2)	1	Практика
63.	Гоночный автомобиль. Коробка передач (часть 1)	1	Теория
64.	Гоночный автомобиль. Коробка передач (часть 2)	1	Практика
65.	Карусель. Проектирование аттракциона	1	Практика

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма
66.	**Наблюдательная вышка. Высота и устойчивость (часть 1)**	**1**	**Теория**
67.	**Наблюдательная вышка. Высота и устойчивость (часть 2)**	**1**	**Практика**
68.	**Итоговое занятие. Защита проектов**	**1**	**Практика**

Приложение № 1

Материально-техническое обеспечение

Для реализации содержания программы педагогу необходимо иметь:
Lego Mindstorms NXT 9797
Конструктор Mindstorms NXT 2.0 8547 — 2 шт.
Ресурсный набор Lego Education 9695 — 2 шт.
Green City Challenge Set (Экоград) — 5 шт.
Возобновляемые источники энергии — 5 шт.
Конструктор электронный HiTechnic SuperPro Prototyping Sensor Kit — 5 шт.
Датчики Vernier — 7 шт.
Набор для футбола роботов (WRO Football Kit) — 1 шт.
Поля для соревнований — 1 шт.
Компьютер для учителя — 1 шт.
Компьютеры ученические — 10 шт.
Доска сенсорная SMART Board — 1 шт.
Мультимедийный проектор Benq 630C — 1 шт.
Принтер МФУ — 1 шт.

Программное обеспечение:

Программное обеспечение для настольного компьютера NXT v.2.1 MINDSTORMS. Школьная лицензия — 1 шт.
Программное обеспечение ROBOTC v.2.0. Школьная лицензия — 1 шт.
Программное обеспечение NI LabVIEW for Education. Школьная лицензия — 1 шт.

Критерии оценки результатов итоговой аттестации обучающихся

Для оценки качества знаний, умений и навыков обучающихся используется уровненная система оценки. Определение уровней исходит из степени усвоения программного материала обучающимися:

1. Высокий уровень:

обучающийся знает:
простейшие основы механики, устройство конструкций, механизмов и машин;
технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
принципы работы рычагов, блоков, зубчатых передач, кулачков, храповых механизмов;
способы конструирования по чертежу, схеме и самостоятельно;
основы программирования робототехнических средств; умеет:
самостоятельно конструировать модели по заданным условиям;
создавать программы для робототехнических средств;
работать в паре и в коллективе, распределять обязанности;
реализовывать творческий замысел, презентовать и защищать проект.

2. Средний уровень:

обучающийся знает:
простейшие основы механики;

виды простых машин и механизмов;
технологическую последовательность изготовления несложных конструкций; умеет:
конструировать по образцу, по чертежу, по заданной схеме;
работать по предложенным инструкциям;
работать в паре и в коллективе.

3. Низкий уровень:

обучающийся постоянно обращается за помощью к педагогу при конструировании и сборке моделей; в работе допускает небрежность, невнимателен, начатое дело не всегда доводит до конца; испытывает затруднения при самостоятельном построении схемы и реализации творческого замысла.

Приложение № 2

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Список литературы для учащихся:

Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, — 87 с., илл.
Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. Автор: Л.Г. Белиовская, А.Е. Белиовский. ДМК Пресс, 2010.
Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. С-П «Наука», 2011.
Т.В. Безбородова «Первые шаги в геометрии». М.: «Просвещение», 2009.
С.И. Волкова «Конструирование». М.: «Просвещение», 2009.
Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. Пересказ с англ. М.: Инт, 1998.
Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов, рабочая тетрадь для 5–6 классов. Автор: Д.Г. Копосов. Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2012.

Список литературы для учителя:

«Книга проектов». Институт инновационных технологий, 1999.
«Мир вокруг нас» книга проектов. Институт инновационных технологий, 1998.
«Первые механизмы» книга для учителя. Институт инновационных технологий, 1998.
«Проекты». Институт инновационных технологий, 1998.
Возобновляемые источники энергии. Конструкторы ELAB. Институт инновационных технологий, 1998.
Козлова В.А. Робототехника в образовании [электронный ресурс]. Пермь, 2011.
Руководство преподавателя по ROBOTC для LEGO MINDSTORMS. Москва, 2012.
Уроки Лего-конструирования в школе, методическое пособие. А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
Энергия, работа, мощность. Конструкторы ELAB. Институт инновационных технологий, 1998.

Электронные ресурсы:

Робототехника в образовании
Образовательные конструкторы LEGO

Технические средства обучения:

демонстрационное оборудование, предназначенное для демонстрации изучаемых объектов;
вспомогательное оборудование и устройства, предназначенные для обеспечения эксплуатации учебной техники, удобства применения наглядных средств обучения, эффективной организации проектной деятельности, принтер, сканер;
дополнительные мультимедийные (цифровые) образовательные ресурсы, интернет-ресурсы, аудиозаписи, видеофильмы, слайды, мультимедийные презентации, тематически связанные с содержанием курса.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 206975708896086309713996961436711436381829397125

Владелец Бежан Елена Валерьевна

Действителен С 30.06.2026 по 30.06.2027