

Управление образования администрации
Кольчугинского района Владимирской области
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 5»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
от «30» августа 2024 г.
Протокол № 11

Утверждаю
Директор
МБОУ «Средняя школа №5»
_____/Е.В.Дергунов
«30» августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«LEGO-конструирование»**

Возраст обучающихся: 12-15 лет

Срок реализации: 1 год

(уровень программы - ознакомительный)

Автор-составитель:
Коптева Галина Геннадьевна,
учитель физики
высшей квалификационной категории

г. Кольчугино, 2024 г.

Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лего-конструирование» разработана в соответствии с учетом требований государственных нормативных актов для системы дополнительного образования:

- Федерального закона №273 от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Распоряжения Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года»;
- Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «О порядке организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Примерных требований к программам дополнительного образования детей в приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844;
- Письма Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18 ноября 2015 г. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Муниципального Положения о проектировании (разработке) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы;
- Положения о разработке дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в МБОУ «Средняя школа № 5».

Направленность программы: техническая.

Уровень реализации программы – ознакомительный.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «LEGO-конструирование» (далее Программа) имеет техническую направленность и ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, развитие их технологической культуры.

Научно-техническое творчество на сегодняшний день является предметом особого внимания и одним из аспектов развития интеллектуальной одаренности детей. Технические достижения все быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей и подростков к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Дети познают и принимают мир таким, каким его видят, пытаются осмыслить, осознать, а потом объяснить. Известно, что наилучший способ развития технического мышления и творчества, знаний технологий неразрывно связан с непосредственными реальными действиями, авторским конструированием. Программа является межпредметным модулем, включающим в себя инженерное дело, физику, математику и т.д. В основе лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности обучающихся. Учащиеся комплексно используют свои знания. Каждый ребенок, участвующий в работе

по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к выполненной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта. Для проведения занятий по Программе используются образовательные конструкторы LEGO Education 9686 «Технология и физика» и дополнительные элементы.

Новизна Программы заключается в том, что обучение с использованием образовательных конструкторов LEGO позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни умения и навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний – от теории механики до психологии, что является вполне естественным.

Актуальность. Данная Программа способствует формированию человека, способного самостоятельно критически мыслить, уметь видеть возникающие проблемы и находить пути их решения; четко осознавать, где могут быть применены его знания; творчески мыслить; грамотно работать с информацией; уметь работать в команде; самостоятельно развивать собственный интеллект. Кроме того, в последнее время особенно пользуются спросом профессии технических специальностей. Занятия в данном объединении как нельзя лучше развивают способность технически мыслить, конструировать и изобретать. Технология, основанная на элементах LEGO – это проектирование, конструирование и программирование различных механизмов и машин. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний. Образовательная система LEGO востребована в тех областях знаний, для которых важны; информатика (абстракция, логика), технология (конструирование), математика (моделирование), физика (основы механики).

Педагогическая целесообразность заключается в раскрытии индивидуальных способностей обучающихся не только в технической сфере, но и в творческом подходе к любому виду деятельности, в повышении его самооценки. Детское техническое творчество – это эффективное средство воспитания, целенаправленный процесс обучения и развития творческих способностей обучающихся в результате создания материальных объектов с признаками полезности и новизны. Работа с образовательными конструкторами LEGO Education позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. На занятиях при решении практических задач и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Конструктор LEGO предоставляет широкие возможности для знакомства детей с зубчатыми передачами, рычагами, шкивами, маховиками, основными принципами механики, а также для изучения энергии, подъемной силы и равновесия. В процессе обучения происходит тренировка мелких и точных движений, формируется элементарное конструкторское мышление, ребята учатся работать по предложенным инструкциям и схемам, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, изучают принципы работы механизмов.

Отличительная особенность. Главной отличительной особенностью данной программы является использование конструкторов «LEGO Education 9686 «Технология и физика» и дополнений к нему в сочетании с другими материалами, применение некоторых технологий и материалов, используемых в моделизме, как правило, легкодоступных. Также необходимо отметить еще одно важное обстоятельство данной Программы, являющееся её отличительной особенностью – это возможность и постоянная необходимость обновления и дополнения используемых при обучении материалов в связи с тем, что научно-технический прогресс стремительно идет вперед, появляются новые технологии и материалы, с помощью которых можно создавать оригинальные конструкции.

Значимость программы для муниципалитета:

- образовательная программа специально разработана в целях сопровождения социально-экономического развития муниципалитета;
- образовательная программа специально разработана в целях профилактики и предупреждения нарушения требований законодательства РФ, девиантного поведения подростков.

Сроки реализации программы.

Объем программы – 68 часов.

Срок освоения – 1 год.

Адресат программы

Дополнительная образовательная программа «LEGO-конструирование» адресована как мальчикам, так и девочкам с 12-летнего возраста до 15 лет. Программа ориентирована на выявление способностей каждого ребенка, активное включение его в новое для него образовательное пространство.

Режим и продолжительность занятий.

Программа рассчитана на 68 часов обучения – 1 раз в неделю по 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (2х40 мин, с перерывом 10-15 минут).

Количество обучающихся в объединении, их возрастные категории.

Необходимо учитывать, что для успешного освоения программы занятия в группе должны сочетаться с индивидуальной помощью педагога каждому ребенку, поэтому оптимальное количество детей в группе должно быть 10 – 14 человек, индивидуальная группа – 2 человека.

Занятия – групповые и индивидуальные. Принимаются все желающие.

Форма обучения – очная.

Работа с обучающимися проводится в коллективной форме, но может быть индивидуальной, в зависимости от сложности.

Особенности организации образовательного процесса.

Форма реализации образовательной программы – традиционная.

Основная форма проведения занятий: упражнения и выполнение групповых и индивидуальных практических работ. При изучении нового материала используются словесные формы: лекция, эвристическая беседа, дискуссия. При реализации личных проектов используются формы организации самостоятельной работы. Значительное место в организации образовательного процесса отводится практическому участию детей в соревнованиях, разнообразных мероприятиях по техническому лего-конструированию.

Цель и задачи программы

Цель программы: развитие конструкторского мышления, учебно-интеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций через освоение технологии LEGO-конструирования и моделирования.

Задачи программы:

Обучающие:

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

Развивающие:

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать пространственное воображение учащихся.
- создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

Воспитательные:

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навык работы в группе.
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

Содержание программы**Учебный план**

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Раздел 1 «Введение»	1	1	2	Проверка усвоения терминологии в виде зачетов и кроссвордов. Педагогическое наблюдение.
2	Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика»	2	6	8	
3	Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»	-	8	8	
4	Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»	1	5	6	
5	Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»	2	12	14	
6	Раздел 6 «Машины с электроприводом»	-	8	8	
7	Раздел 7 «Пневматика»	1	7	8	
8	Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»	-	12	12	защита творческого проекта
	Итоговое занятие	-	2	2	
	Всего	10	58	68	

Содержание учебного плана**Раздел 1 «Введение»***Тема: Вводное занятие*

Теория (1ч): Введение в предмет. Презентация программы. Предназначение моделей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практика (1ч): Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей на моделях.

Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика»

Тема: Простые механизмы и их применение

Теория (1ч): Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага.

Блоки, их виды. Применение блоков в технике.

Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту.

Практика (3ч): Конструирование рычажных механизмов. Построение сложных моделей по теме «Рычаги».

Построение сложных моделей по теме «Блоки».

Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.

Тема: Ременные и зубчатые передачи

Теория (1ч): Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.

Практика (3ч): Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача.

Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»

Практика (8 ч):

Тема: Конструирование модели «Уборочная машина»

Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

Тема: Игра «Большая рыбалка»

Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

Тема: Свободное качение

Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха. Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

Тема: Конструирование модели «Механический молоток»

Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов. Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»

Теория (1ч): Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Измерение массы, калибровка и считывание масс. Измерение времени, трение, энергия, импульс.

Практика (5ч):

Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка»

Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

Тема: Конструирование модели «Почтовые весы»

Сборка модели - Почтовые весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни. Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

Тема: Конструирование модели «Таймер»

Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»

Теория (2 ч): Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь.

Инерция. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Использование энергии. Трение.

Практика (12ч):

Тема: Энергия природы (ветра, воды, солнца)

Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль».

Самостоятельная творческая работа.

Тема: Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.

Уравновешенные и неуравновешенные силы. Изучение маховика как механизма регулирования скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности.

Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колес для повышения скорости. Передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения одного вида энергии в другой. Сборка моделей «Инерционная машина», «Судовая лебёдка». Самостоятельная творческая работа.

Раздел 6 «Машины с электроприводом»

Практика (8ч):

Тема: Конструирование модели «Тягач»

Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни). Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».

Тема: Конструирование модели «Гоночный автомобиль»

Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния.

Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль».

Тема: Конструирование модели «Скороход»

Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Скороход».

Тема: Конструирование модели «Робопёс»

Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Робопёс».

Раздел 7 «Пневматика»

Теория (1ч): Давление. Насосы. Манометр. Компрессор.

Практика (7ч): Сборка моделей «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука».

Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»

Практика (12ч):

Темы для индивидуальных проектов:

- «Катапульта»;
- «Ручная тележка»;
- «Лебёдка»;

- «Карусель»;
- «Наблюдательная вышка»;
- «Мост»;
- «Ралли по холмам»;
- «Волшебный замок»;
- «Подъемник»;
- «Почтовая штемпельная машина»;
- «Ручной миксер»;
- «Летучая мышь».

Практика (2ч):

Тема: Итоговое занятие

Выставка. Презентация конструкторских работ. Подведение итогов работы за год.

Планируемые результаты

Обучающими результатами освоения программы является формирование следующих знаний и умений:

Знания:

- правила техники безопасности при работе с конструктором;
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- понятие, основные виды, построение конструкций;
- основные свойства различных видов конструкций (жёсткость, прочность, устойчивость);
- понятие, виды механизмов и передач, их назначение и применение;
- понятие и виды энергии;
- разновидности передач и способы их применения.

Умения:

- создавать простейшие конструкции, модели по готовым схемам сборки и эскизам;
- характеризовать конструкцию, модель;
- создавать конструкции, модели с применением механизмов и передач;
- находить оптимальный способ построения конструкции, модели с применением наиболее подходящего механизма или передачи;
- описывать виды энергии;
- строить предположения о возможности использования того или иного механизма, и экспериментально проверять его.
- создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде;
- уметь самостоятельно решать технические задачи, конструировать машины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели.

Развивающими результатами изучения программы является формирование следующих умений:

Познавательные:

- умение определять, различать и называть предметы (детали конструктора);
- умение выстраивать свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему);
- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- умение использовать для поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и уметь объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии.

Регулятивные:

- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение определять и формулировать цель деятельности на занятии;
- умение формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения.

Коммуникативные:

- умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми;
- умение учитывать позицию собеседника (партнера);
- умение адекватно воспринимать и передавать информацию;
- умение слушать и вступать в диалог.

Воспитательные результаты

- положительное отношение к учению, к познавательной деятельности, желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся, умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению, участие в творческом, созидательном процессе.

Комплекс организационно - педагогических условий

Календарный учебный график (Приложение 1. КТП)

Начало учебного года – 1 сентября

Окончание учебного года – 31 мая

№ п/п	Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
1	первый	34	34	68	1 раз в неделю по 2 часа

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Помещение для работы объединения должно отвечать требованиям санитарно-гигиенических норм и правил техники безопасности, установленным для помещений, где работают дети.

Оборудование:

1. Конструктор «Технология и физика» 9686 LEGO Education. Набор из 352 деталей предназначен для изучения основных законов механики и теории магнетизма.

2. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Пневматика». Набор дополнительных элементов для базового набора дает возможность построить пять основных моделей и четыре пневматических модели. Включает в себя многоцветные инструкции для конструирования (Технологические карты), насосы, трубы, цилиндры, клапаны, воздушный ресивер и манометр.

3. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Возобновляемые источники энергии». Набор содержит солнечную батарею, лопасти, двигатель/генератор, светодиодные лампы, дополнительный провод и ЛЕГО-мультиметр (дисплей + аккумулятор), технологические карты для конструирования моделей.

4. компьютер, проектор и Интернет

Информационное обеспечение:

1. Учебное пособие для учащихся: комплект заданий базового курса и повышенной сложности "Технология и физика" для набора LEGO 9686, рабочие листы и производственные карты.
2. Методическое пособие для учителя: Machines and Mechanisms Advancing With Simple And Powered Machines - LEGO Group, 2012. - 152 стр;
3. Методическое пособие для учителя: Machines and Mechanisms ISPM - LEGO Group, 2012. - 220 стр;
4. Методическое пособие для учителя: Machines and Mechanisms Activity Pack For Pneumatics - LEGO Group, 2012. - 73 стр;

Кадровое обеспечение: учитель физики или педагог дополнительного образования.

Учебно-методическое обеспечение.

Процесс обучения и воспитания основывается на дифференцированном подходе к обучающимся с учетом их возрастных и психических возможностей. Для достижения максимально возможных результатов используется совокупность методов и приемов обучения.

Формы и методы обучения.

Методы обучения: словесные (объяснение, рассказ, учебная лекция, беседа), наглядные и практические (упражнения репродуктивные и творческие, 11 практические работы). Также используются и приемы обучения: анализ ситуации, показ практических действий, выполнение заданий, создание проектных ситуаций, поиск решений.

Наиболее широко на занятиях используются проектный и частично-поисковый методы обучения.

В процессе освоения программы обучающимся могут быть предложены примерные темы творческих проектов. Также ребенок может самостоятельно предложить тему проекта, который он будет выполнять, защищать, и с которым, возможно, будет участвовать в конкурсах различного уровня.

Индивидуальный темп работы над проектами обеспечивает выход каждого обучающегося на свой уровень развития.

В основе метода проектов лежит:

- развитие познавательных умений и навыков обучающихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- умение самостоятельно конструировать свои знания;
- умение интегрировать знания из различных областей наук;
- умение критически мыслить.

Трудолюбие, аккуратность, ответственность формируются в результате творческой деятельности, проектной, групповой и индивидуальной. Важной целью работы является формирование мотивации к получению информации, знаний и решений еще более сложных задач. Процесс обучения является воспитывающим, обучающиеся не только приобретают знания и нарабатывают навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества.

Выполнению этих целей и задач должны способствовать следующие методы, а именно:

- соревнование;
- поощрение.

Всю эту работу необходимо проводить с учетом имеющихся ресурсов и возможностей ребенка.

Победители конкурсов, соревнований внутри учебной группы становятся кандидатами на участие в профильных районных, окружных, городских соревнованиях и конкурсах.

Методы воспитательной работы с детьми:

-методы формирования познания – убеждение, инструктаж, рассказ, лекция, беседа, объяснение, разъяснение, пример, диспут;

-методы организации деятельности и формирования опыта поведения – упражнение, поручение, педагогическое требование, общественное мнение, воспитательные ситуации;

-методы стимулирования – мотивация – соревнование, поощрение.

Формы аттестации и контроля.

Периодическая проверка усвоения терминологии проводится в виде зачетов и кроссвордов. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Параметры и критерии оценки работ:

- качество выполнения изучаемых приемов и операций сборки и работы в целом;
- степень самостоятельности при выполнении работы;
- уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения;
- результаты участия в соревнованиях и конкурсах.

Оценочные материалы (Приложение 2)

Оценочные материалы основаны на следующих источниках:

1. Учебное пособие для учащихся: набор технологических карт из книги «Технология и физика. Книга для учителя». LEGO Educational
2. Дополнительные модели для самостоятельного проектирования (по материалам интернета).

Список литературы

Для педагога

1. С.А.Филиппов. «Робототехника для детей и родителей». СПб: «Наука», 2010.
2. М.С.Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е.Зайцев, Л.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шнегин. «Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике» СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.
4. «Технология и физика. Книга для учителя». LEGO Educational

Для детей и родителей

1. С.А.Филиппов. «Робототехника для детей и родителей». СПб: «Наука», 2010.
2. М.С.Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е.Зайцев, Л.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шнегин. «Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике» СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1			Рассказ, практическое занятие	2	Раздел 1 «Введение»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
2				8	Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика»		
2.1			Рассказ, практическое занятие	2	Простые механизмы и их применение.	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Зачет по терминологии
2.2			практическое занятие	2	Простые механизмы и их применение.	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
3				8	Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»		
3.1			практическое занятие	2	Конструирование модели «Уборочная машина»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
3.2			практическое занятие	2	Игра «Большая рыбалка»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
3.3			практическое занятие	2	Свободное качение	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
3.4			практическое занятие	2	Конструирование модели «Механический молоток»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение

4				6	Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»		
4.1			Рассказ, практическое занятие	2	Конструирование модели «Измерительная тележка»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Зачет по терминологии
4.2			практическое занятие	2	Конструирование модели «Почтовые весы»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
4.3			практическое занятие	2	Конструирование модели «Таймер»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
5				14	Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»		
5.1			Рассказ, практическое занятие	2	Энергия природы (ветра, воды, солнца)	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Зачет по терминологии Наблюдение
5.2			практическое занятие	2	Сборка моделей «Ветряная мельница», «Солнечный автомобиль»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
5.3			практическое занятие	2	Сборка модели «Буер»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
5.4			практическое занятие	2	Сборка модели «Гидротурбина»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
5.5			Рассказ, практическое занятие	2	Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение Зачет по терминологии
5.6			практическое занятие	2	Сборка модели «Инерционная машина»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение

5.7			практическое занятие	2	Сборка модели «Судовая лебёдка»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
6				8	Раздел 6 «Машины с электроприводом»		
6.1			практическое занятие	2	Конструирование модели «Тягач»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
6.2			практическое занятие	2	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
6.2			практическое занятие	2	Конструирование модели «Скороход»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
6.4			практическое занятие	2	Конструирование модели «Робопёс»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
7				8	Раздел 7 «Пневматика»		
7.1.			Рассказ, практическое занятие	2	Рычажный подъемник	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение Зачет по терминологии
7.2			практическое занятие	2	Пневматический захват	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
7.3			практическое занятие	2	Штамповочный пресс	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
7.4			практическое занятие	2	Манипулятор «рука»	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
8				12	Раздел 8 «Индивидуальная		

					работа над проектами»		
			практическое занятие	2	Индивидуальная работа над проектами	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
			практическое занятие	2	Индивидуальная работа над проектами	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
			практическое занятие	2	Индивидуальная работа над проектами	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
			практическое занятие	2	Индивидуальная работа над проектами	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
			практическое занятие	2	Индивидуальная работа над проектами	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
			практическое занятие	2	Индивидуальная работа над проектами	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Наблюдение
			выставка	2	Итоговое занятие	«Точка роста» Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций	Защита индивидуальных проектов

Оценочные материалы

Раздел 2: Простые механизмы. Теоретическая механика.

Построение сложных моделей по теме «Блоки». Свободное занятие по теме «Простые механизмы». Самостоятельная проектная работа учащихся. Подведение итогов: проверочная работа по теме «Простые механизмы».

Свободное занятие по теме «Ременные и зубчатые передачи». Самостоятельная творческая работа учащихся.

Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».

Проверочная работа по теме «Оси и колеса». Самостоятельная проектная работа по теме «Оси и колеса»

Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке». Промежуточная аттестация.

№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
1	Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам	
2	Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка	
3	Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)	

Раздел 3: Силы и движение. Прикладная механика.

Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

Подведение итогов: Соревнование «Большая рыбалка».

№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
1	Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам	
2	Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка	
3	Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)	

Раздел 4: Средства измерения. Прикладная математика

Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
1	Правильное конструирование моделей по технологическим	

	карточкам	
2	Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка	
3	Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)	

Раздел 5: Энергия. Использование сил природы

Самостоятельная проектная работа по теме «Использование понижающей передачи».

Самостоятельная творческая работа по теме «Использование силы ветра».

Самостоятельная творческая работа по теме «Полезное использование инерции».

Итоговая творческая работа по теме «Магнетизм».

№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
1	Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам	
2	Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка	
3	Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)	

Раздел 6: Машины с электроприводом

Самостоятельная проектная работа по теме «Тягач»

Самостоятельная творческая работа по теме «Гоночный автомобиль».

Самостоятельная творческая работа по теме «Скороход».

Итоговая творческая работа по теме «Робопёс – подвижная модель».

№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
1	Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам	
2	Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка	
3	Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)	

Раздел 7: Пневматика

Самостоятельная проектная работа по теме «Проектирование пневматических передач».

Самостоятельная творческая работа по теме «Использование пневматики в моделях «Рычажный подъемник», «Пневматический захват»».

Самостоятельная творческая работа по теме «Штамповочный пресс».

Итоговая творческая работа по теме «Манипулятор-рука».

№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
1	Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам	

2	Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка	
3	Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)	

Раздел 8: Индивидуальная работа над проектами

Итоговая аттестация.

Презентация индивидуальных и групповых проектов в форме стендовой защиты. Представление личных достижений и результатов выступлений за время обучения по данной программе. Показ творческих моделей. Съемка. Обсуждение результатов.