

Учебно - методическое пособие

«Физика и робототехника»

7 класс

Авторы : ТГ учителей физики

Харитонов В.Т., учитель физики ОУ №10

Мингулова Н.А., учитель физики ОУ №43

Хохрякова Л.В., учитель физики С(К)ОШИ№4

Зарипова И.Д., учитель физики ОУ №51

Свинкина Л.А., учитель физики ОУ №16

2017 год

г. Магнитогорск

Введение

Перед учителем стоит важная задача: не только сообщить школьникам знания предмета, но и главное – развить их умения применять эти знания на практике. Этому во многом способствуют внеурочные занятия. Внеурочные занятия приучают к самостоятельной творческой работе, развивают инициативу обучающихся, вносят элементы исследования в их работу, способствуют развитию личностных качеств школьников.

В настоящее время, в связи с внедрением информационных технологий во все сферы жизни человека, особое значение приобретает внедрение образовательной робототехники в учебный процесс, что способствует формированию у обучающихся системного мышления, за счет интеграции содержания предметов физика и информатика на основе проектной, исследовательской и учебной деятельности.

Внеурочные занятия углубляют и расширяют знания, полученные на уроке. В то же время, модели, собранные на внеурочных занятиях, школьники могут использовать при проведении демонстрационных опытов, лабораторных и практических работ на уроке.

Данное пособие содержит программу курса «Физика и робототехника», конспекты занятий с применением образовательной робототехники, методико-дидактическое сопровождение учебных занятий: схемы сборки моделей, схемы программирования, презентации к занятиям, методические рекомендации по организации и проведению занятий по физике в 7 классе с применением робототехники, рекомендации по защите и оцениванию проектов

Концепция новых стандартов сформулирована с акцентом на развитие творческого потенциала обучающихся и формирование познавательных способностей в траектории собственного развития личности.

Образовательный процесс должен характеризоваться системностью, логичностью и непрерывностью. Системообразующим фактором современного образования может стать образовательная робототехника, которая становится важным элементом и средством работы школы по формированию самоопределения учащихся.

Курс внеурочной деятельности «Физика и робототехника» разработан для обучающихся 7 классов и может быть использован, как пропедевтический курс для обучающихся 6 классов. Главным средством курса является образовательная робототехника. Курс «Физика и робототехника» отличается от традиционных методических разработок по физике тем, что все задания проводятся с применением конструктора "ПервоРобот NXT" (базовый набор и микрокомпьютеров), базового и ресурсного наборов TETRIX, конструктора "Простые механизмы" из серии "Механика", конструкторов типа LEGO Mindstorms NXT, конструкторов "Технология и физика".

Занятия способствуют развитию речи, воображения, пространственной ориентации, формированию абстрактного и логического мышления, накоплению полезных знаний, дают возможность по максимуму реализовать творческие способности обучающихся.

Цель данного пособия – оказать методическую помощь учителям в процессе подготовки к учебному занятию, помочь в распределении материала и его систематизации. Для каждого учебного занятия определены: цель, оборудование, практические работы и конспекты уроков.

Для организации работы учителю необходимы следующие условия:

- готовность обучающихся к самостоятельному труду;
- мотив к получению знаний;
- наличие и доступность всего необходимого оборудования, учебно-методического и справочного материала;
- система регулярного контроля качества выполненной работы;
- консультационная помощь.

Методика организации работы обучающихся зависит от структуры, характера и особенностей изучаемого курса, объема часов на ее изучение, вида заданий для практической работы обучающихся, индивидуальных качеств обучающихся и условий учебной деятельности. Учитель может изменять элементы и типы конструкторов в зависимости от материально-технического обеспечения.

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны для обучающихся с четкими инструкциями по выполнению различных видов работы. Целью практической работы является овладение фундаментальными УУД при работе с различного типа конструкторами, опытом творческой, исследовательской деятельности. Практическая работа, выполняемая обучающимися способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного уровня.

Процесс организации исследовательской (практической) работы обучающихся включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление этапов работы, подготовка методического обеспечения, оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию практической работы обучающихся обеспечивает учитель.

Учитель:

- знакомит обучающихся с научной организацией труда, методикой практической работы, критериями оценки качества выполняемой работы; с целями, средствами, трудоемкостью, сроками выполнения, формами контроля работы обучающихся.
- формирует умения поиска оптимальных вариантов ответов, расчетов, решений; навыки научного исследования;
- развивает навыки работы с робототехникой, проводит групповые и индивидуальные консультации; проводит анализ и дает оценку работы.

Так как обучающимся предлагается с первых занятий на практике исследовать зависимости между физическими величинами, необходимо провести вместе с учителем информатики и ИКТ занятия по теме «Сборка и

программирование модели» (см. занятие №3,9,12,19) и создать работа на базе микроконтроллеров RCX, NXT, а также готовых фотографий.

После проведения практических работ обучающимся предлагается творческая деятельность по составлению и решению задач с экспериментальными данными (см. занятие №25,29,33). Для обучающихся предлагаем определенный алгоритм решения задач: анализ текста, анализ физического явления, идея решения и его выполнение, анализ решения на основе данных полученных при использовании конструкторов.

Для определения результативности работы предлагаем учителю проводить текущий контроль по выявлению успешности выполнения заданий на каждом занятии, промежуточный – в форме устных и письменных отчетов по выполнению практических заданий. Итоговый контроль провести как защиту исследовательского проекта (например, «Силы, что нас окружают», «Физика и занимательные модели из ЛЕГО», «Как строили пирамиды», «Шагомер» и др.). Темы проектов предлагаются обучающимся на первых занятиях курса или при изучении курса обучающиеся могут выбрать тему итогового проекта самостоятельно. (Положение о проектах прилагается).

Уважаемые коллеги!

Вы погружаетесь вместе с обучающимися в интересный мир физики и робототехники. Если к тем знаниям, которые школьники получают на уроке использовать материал из курса «Физика и робототехника», самостоятельность при работе с конструктором, защиту исследовательских проектов, то, несомненно, школьники поднимутся на следующую ступеньку в овладении важным предметом - физика.

Желаем удачи!

Программа курса внеурочной деятельности

«Физика и робототехника»

7 класс

Пояснительная записка

Программа курса «Физика и робототехника» ориентирована на личностный подход к каждому обучающемуся. Для достижения цели программы курса используются средства и формы, которые способствуют наиболее полному и глубокому пониманию физических явлений и закономерностей, которые способствуют реализации возможностей каждого обучающегося в раскрытии физической картины познания мира. Главным средством курса является образовательная робототехника, являющаяся современным средством организации творческих способностей учащихся через формирование исследовательских навыков в ходе проектной деятельности, который отдается приоритет в условиях реализации ФГОС второго поколения.

Цель курса

Целью настоящего курса является развитие пространственных представлений и формирование физических понятий путем интеграции конструирования в другие виды учебной деятельности (проектную, исследовательскую).

Задачи курса:

- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием робототехники;
- овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- ознакомление с основами программирования;

- развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- развитие конструктивного мышления при разработке индивидуальных или совместных проектах
- отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Место программы

Программа курса составлена в соответствии с письмом Министерства образования и науки Челябинской области от 23 августа 2010 г. № 103/3976 «О встраивании робототехники в образовательный процесс в образовательных учреждениях Челябинской области» и в соответствии с требованиями ФГОС.

Изучение данного курса тесно связано с такими предметами как физика, информатика, технология.

Особенности курса

Работа с образовательными конструкторами позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Очень важным представляется работа в коллективе и развитие вместе с тем самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяет детям в конце урока увидеть

сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

В процессе работы с наборами учащиеся приобретают способность концентрироваться на практических задачах, усваивают принцип работы простых механизмов. Успешно решенные задачи стимулируют учащихся применять и проверять полученные в процессе обучения знания в других областях.

Собирая конструкции и модели, учащиеся постепенно знакомятся с различными видами механизмов, движения, узнают, как работают обычные в повседневной жизни вещи.

На внеурочных занятиях у учащихся вырабатываются практические умения и навыки, они осмысливают различные явления в окружающей жизни, самостоятельно проводят эксперименты и анализируют результаты исследований.

Групповая работа на занятиях курса способствует развитию навыков сотрудничества, формированию коммуникативной компетенции. Немаловажно, что словарный запас учащегося дополняется различными техническими терминами, которые он применяет для описания используемых деталей и процессов.

Основные формы обучения – теоретические занятия, практические занятия по сборке механизмов и выполнению исследовательских работ.

Курс рассчитан на учащихся 7 классов.

Срок реализации: 1 год.

На изучение курса выделяется 34 часа (1 час в неделю).

Формы контроля:

1. Текущий (коэффициент успешности выполнения заданий на каждом занятии);
2. Промежуточный: отчеты по практическим работам;
3. Итоговый контроль: защита исследовательского проекта

Работа по курсу оценивается «зачёт» / «незачёт».

«Зачет» - выполнено не менее 50 % работ практической части и предоставлен по ним отчет (видео, фото, презентация, таблица и др.), выполнен итоговый проект.

Курс «Физика и робототехника» позволит получить следующие результаты:

Личностные результаты – это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Основными личностными результатами, формируемыми при изучении данного курса, являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- 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 элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

Метапредметные результаты – освоенные обучающимися на базе внеурочных занятий способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях. Основными

метапредметными результатами являются:

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владение основными универсальными умениями: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Формирование универсальных учебных действий:

Личностные УУД	Познавательные УУД	Коммуникативные УУД	Регулятивные УУД
Развитие алгоритмической культуры,	Формирование представлений об идеях и методах физики, о физике как универсальном языке	умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в	Формирование умения проводить аргументацию своего выбора или хода решения задачи;

	<p>науки, в процессе моделирования явлений и процессов;</p> <p>поиск и выделение необходимой информации;</p> <p>применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;</p> <p>— структурирование знаний;</p> <p>осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме</p>	<p>группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.</p> <p>— умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;</p> <p>владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</p>	
<p>Развитие логического</p>	<p>поиск и выделение необходимой информации;</p>	<p>участвовать в коллективном обсуждении проблем;</p>	<p>постановка учебной задачи на основе соотнесения того,</p>

мышления,	<p>применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;</p> <p>структурирование знаний;</p> <p>осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;</p> <p>выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p>	<p>интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.</p>	<p>что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно, саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору в ситуации мотивационного конфликта) и к преодолению препятствий.</p>
Развитие пространственного воображения	<p>синтез — составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с</p>	<p>умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и</p>	<p>Прогнозирование, предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных</p>

	<p>восполнением недостающих компонентов;</p> <p>выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;</p> <p>подведение под понятие, выведение следствий;</p> <p>установление причинно-следственных связей;</p> <p>построение логической цепи рассуждений;</p> <p>доказательство;</p> <p>выдвижение гипотез и их обоснование.</p> <p>Постановка и решение проблемы:</p> <p>формулирование проблемы;</p>	<p>условиями коммуникации;</p> <p>владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</p>	<p>характеристик</p>
--	--	--	----------------------

	— самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера		
Развитие навыков самостоятельной работы	постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.	планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; определение цели, функций участников, способов взаимодействия	Планирование, определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий
Развитие интуиции, необходимой для продолжения образования и для самостоятельной деятельности;	Моделирование, преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственнографическ	постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; — разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов	контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

	ая или знаковосимволическая); преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.	разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;	
Формирование навыков смыслообразования (установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом)	смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из	управление поведением партнера, контроль, коррекция, оценка его действий; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера	внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата
Самооценивание усваиваемого	рефлексия способов и условий действия, контроль		оценка выделение и осознание учащимся того,

<p>содержания, обеспечивающее личностный моральный выбор</p>	<p>и оценка процесса и результатов деятельности</p>		<p>что уже усвоено и что еще нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения; саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору в ситуации мотивационного конфликта) и к преодолению препятствий.</p>
--	---	--	--

Предметные результаты включают в себя: освоенные обучающимися в ходе изучения данного курса умения специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках данного курса, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами. Предметными результатами являются:

- умения применять теоретические знания по физике на практике;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических

устройств, решения практических задач повседневной жизни;

- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Содержание программы:

Введение. Что изучает физика. Знакомство с робототехникой.

Модуль 1. Механическое движение

Изучение данного модуля начинается с основных физических терминов механического движения и его характеристик (Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Траектория. Путь. Прямолинейное равномерное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Свободное падение тел).

Обучающимся предлагается исследовать прямолинейное равномерное движения и изучить явление инерции используя, конструктор ЛЕГО и ресурсный набор на базе NXT выполняя практические работы.

Учащиеся знакомятся с основами организации исследовательской деятельности в команде. Суть исследовательской деятельности достаточно проста:

1. Определение цели, выбор темы.
2. Самостоятельная деятельность учащегося на основе деятельностного подхода.
3. Получение результата.

Практические работы:

- Практическая работа № 1. Сборка и программирование модели.
- Практическая работа № 2. Исследование равномерного движения машины.
- Практическая работа № 3. Изучение явления инерции: исследовать явление инерции для тел, различных по массе, форме и характеристикам
- сделать вывод на основании полученных данных
- *Модуль 2. Взаимодействие тел*

Освоение этого модуля начинается с повторения понятия массы тела и определение методов измерения массы тел.

Рассматривается взаимодействие тел.

Учащимся предлагается на практике исследовать зависимость скорости от массы взаимодействующих тел. Для этого предлагается использовать конструктор ЛЕГО и ресурсный набор на базе NXT.

- Практическая работа № 4. Сборка и программирование модели.
- Практическая работа № 5. Исследование зависимости скорости от массы взаимодействующих тел

Модуль 3. Плотность

Основным физическим термином, в этом модуле является плотность вещества.

Для определения плотности различных тел учащимся предлагается собрать и запрограммировать две ЛЕГО-модели:

1. ЛЕГО-весы;
2. Прибор для измерения объема тела, используя датчик проводимости.

Для экономии времени при сборке и программировании можно класс разделить на несколько групп и поставить перед группами разные задачи.

Учащимся предлагается выполнить практические работы:

- Практическая работа № 6. Сборка и программирование модели.
- Практическая работа № 7. Найти плотность соли, сахара, воды.

Модуль 4. Силы в механике

Изучение данного модуля начинается с рассмотрения тем: Силы в природе, Сила, Сила упругости, Сила трения, Сила тяжести.

Обучающимся предлагается на практике, используя собранные ЛЕГО-модели, исследовать силу упругости и силу трения. Подтвердить существующие зависимости: зависимость силы упругости при последовательном соединении пружин, зависимость силы упругости при параллельном соединении пружин, зависимость силы трения от массы тела, от шероховатости поверхности, зависимость силы трения от площади поверхности.

- Практическая работа № 8. Сборка и программирование модели.
- Практическая работа № 9. Исследование зависимости силы упругости при последовательном соединении пружин.

- Практическая работа № 10. Исследование зависимости силы упругости при параллельном соединении пружин.
- Практическая работа № 11. Сборка и программирование модели (Сила трения).
- Практическая работа № 12. Исследование зависимости силы трения от массы тела, от шероховатости поверхности.
- Практическая работа № 13. Исследование зависимости силы трения от площади поверхности.

Модуль 5. Давление

Освоение данного модуля начинается с повторения понятий: Давление. Давление твердых тел и жидкостей. Гидравлический пресс. Для выполнения практических работ необходим дополнительный конструктор «Пневматика»
Практические работы направлены на практическом понимании устройства и работы гидравлического пресса:

- Практическая работа № 14. Сборка модели пневматического пресса.
- Практическая работа №15. Исследование работы модели пневматического пресса.

После проведения практических работ учащимся предлагается творческая деятельность, составление и решение задач по данным эксперимента. Организация такой творческой деятельности побуждает учащихся проявить интеллектуальные способности, нравственные и коммуникативные качества, продемонстрировать уровень владения знаниями и общеучебными умениями, продемонстрировать способность к самообразованию и самоорганизации.

Модуль 6. Простые механизмы

В данном модуле рекомендуется наличие дополнительного конструктора «Простые механизмы».

Изучение модуля начинается с повторения понятия простые механизмы, правило моментов.

- Практическая работа № 16. Сборка модели
- Практическая работа № 17. Проверка правила моментов на примере рычага.

После проведения практических работ учащимся предлагается творческая деятельность, составление и решение задач по данным эксперимента.

Модуль 7. Превращения энергии

Основные понятия: Энергия, виды энергий, закон сохранения энергии.

На этом этапе учащимся предлагается познакомиться с дополнительным конструктором «Источники энергии».

Превращение одного вида энергии в другой предлагается ребятам рассмотреть на примере модели «Ветряная мельница»

- Практическая работа № 18. Сборка модели ветряной мельницы.
- Практическая работа № 19. Проверка закона сохранения энергии с помощью модели.

После проведения практических работ учащимся предлагается творческая деятельность, составление и решение задач по данным эксперимента.

Итоговое занятие

Итоговое занятие можно провести в форме круглого стола, конференции, видеоотчета по защите исследовательского проекта

Тематическое планирование:

№ п/п	Тема	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практическ ие занятия	
1.	Введение	1	1		
2.	Механическое движение	6	2	4	Защита практических работ
3.	Взаимодействие тел	3	1	2	Защита практических работ
4.	Плотность	3	1	2	Защита практических работ
5.	Силы в природе	8	2	6	Защита практических работ
6.	Давление	4	1	3	Защита практических работ
7.	Простые механизмы	4	1	3	Защита практических работ
8.	Превращения энергии	4	1	3	Защита практических работ
9.	Итоговое занятие	1	1		Защита итогового проекта
	Всего	34	11	23	

Поурочное планирование:

№ п/п	дата	Содержание	Контроль
1		Введение. Что изучает физика. Знакомство с робототехникой	

2		Механическое движение, его характеристики	
3		Практическая работа: сборка модели и программирование	
4		Практическое исследование №1: «Исследование равномерного движения машины»	
5		Практическое исследование №1: «Исследование равномерного движения машины»	+
6		Инерция	
7		Практическое исследование №2: «Изучение явления инерции: исследовать движение пассажиров при поворотах, резком торможении машины»	+
8		Взаимодействие тел. Масса тела.	
9		Практическая работа: сборка модели и программирование	
10		Практическое исследование №3: «Исследование зависимости скорости от массы взаимодействующих тел»	+
11		Плотность	
12		Практическая работа: сборка весов и программирование	
13		Практическое исследование №4: «Найти плотность соли, сахара, воды»	+

14		Силы в природе: сила тяжести, сила упругости	
15		Практическая работа: сборка модели и программирование	
16		Практическое исследование №5: «Исследование зависимости силы упругости при последовательном соединении пружин»	
17		Практическое исследование №6: «Исследование зависимости силы упругости при параллельном соединении пружин»	+(результаты работы №5,6)
18		Сила трения	
19		Практическая работа: сборка модели и программирование	
20		Практическое исследование №7: «Исследование зависимости силы трения от массы тела, от шероховатости поверхности»	
21		Практическое исследование №8: «Исследование зависимости силы трения от площади поверхности»	+(результаты работы №7,8)
22		Давление твердых тел, жидкостей. Гидравлический пресс	
23		Практическая работа: сборка модели пневматического пресса	
24		Практическое исследование №9: «Исследование работы модели пневматического пресса»	+
25		Составление и решение задач по данным эксперимента	
26		Простые механизмы	

27		Практическая работа: сборка модели	
28		Практическое исследование №10: «Проверка правила моментов на примере рычага»	+
29		Составление и решение задач по данным эксперимента	
30		Превращения энергии из одного вида в другой	
31		Практическая работа: сборка модели ветряной мельницы	
32		Практическое исследование №11: «Проверка закона сохранения энергии с помощью модели»	+
33		Составление и решение задач по данным эксперимента	
34		Итоговое занятие	+

Тематика практических работ

№ п/п	Содержание
Раздел 1 Механическое движение	
1.1	Практическая работа: «Сборка модели машины и ее программирование»
1.2	Практическое исследование: «Исследование равномерного движения модели»
1.3	Практическое исследование: «Исследование явления инерции»

Раздел 2. Взаимодействие тел	
2.1.	Практическая работа: «Сборка модели машины и программирование»
2.2.	Практическое исследование: «Исследование зависимости скорости от массы взаимодействующих тел»
Раздел 3. Плотность	
3.1.	Практическая работа: «Сборка модели весов и программирование»
3.2.	Практическое исследование: «Определить плотность соли, сахара, воды по полученным данным»
Раздел 4. Силы в механике	
4.1.	Практическая работа: «Сборка модели и программирование»
4.2.	Практическое исследование: «Исследование зависимости силы упругости при последовательном соединении пружин»
4.3.	Практическое исследование: «Исследование зависимости силы упругости при параллельном соединении пружин»
4.4.	Практическое исследование: «Исследование зависимости силы трения от массы тела, от шероховатости поверхности»
4.5.	Практическое исследование: «Исследование зависимости силы трения от площади поверхности»
Раздел 5. Гидростатика	

5.1.	Практическая работа: «Сборка модели гидравлического пресса»
5.2.	Практическое исследование: «Исследование работы модели гидравлического пресса»
Раздел 6. Простые механизмы	
6.1.	Практическая работа: «Сборка модели рычага»
6.2.	Практическое исследование: «Проверка правила моментов на примере рычага»
Раздел 7. Работа. Мощность. Энергия	
7.1.	Практическая работа: «Сборка модели ветряной мельницы»
7.2.	Практическое исследование: «Исследование закона сохранения энергии с помощью модели»
Итоговый проект	

Перечень оборудования:

1. Наборы конструкторов различной комплектации на базе микроконтроллеров RCX или NXT

<p>Конструктор "ПервоРобот NXT". Базовый набор</p>	<p>Набор Лего 9797 ПервоРобот Lego позволяет учащимся собирать и программировать модели различных роботов. В набор входят: программируемый блок управления NXT, 3 интерактивных сервомотора, датчики расстояния, звука, освещенности, касания (2шт), аккумулятор, соединительные кабели и цветные инструкции по сборке. Количество деталей 437.</p>
<p>Конструктор "ПервоРобот NXT": Микрокомпьютер NXT</p>	<p>В базовый набор ПервоРобот NXT входят: программируемый блок управления NXT, три интерактивных сервомотора, набор датчиков, аккумулятор, соединительные кабели, а также 407 конструктивных ЛЕГО-элементов – балки, оси, зубчатые колеса, штифты, кирпичи, пластины и др.</p>
<p>Базовый конструктор "TETRIX"</p>	<p>Базовый конструктор TETRIX содержит более 650 элементов, среди которых: контроллер DC-двигателей для NXT, контроллер серводвигателей для NXT, аккумуляторная батарея с зарядным устройством, соединители ЛЕГО-TETRIX, сервомоторы, двигатели,</p>

	<p>колеса, шестерни и приводные механизмы Omni-колеса, скобы и муфты, соединители и пластины, кабели и контроллеры, аппаратные средства и шестигранные ключи. Элементы конструктора сделаны из сверхпрочного алюминия, используемого для создания автоматизированных компонентов самолетов. TETRIX конструктивно и электрически совместим с ЛЕГО - элементами конструкторов типа LEGO Mindstorms NXT</p>
<p>Ресурсный конструктор "TETRIX"</p>	<p>Ресурсный набор TETRIX используется для построения более сложных роботов и создания более стимулирующих технических проектов учащихся. Этот набор включает 40 металлических строительных элементов.</p>
<p>Набор средний ресурсный</p>	<p>Содержит 817 деталей – балки, оси, соединительные элементы, крюки подъемных кранов, шестеренки, шины колес и др.</p>

<p>Конструктор "Простые механизмы"</p>	<p>Конструктор "Простые механизмы" из серии "Механика" представляет собой комбинацию 8 наборов из механической серии. Из деталей конструктора вы сможете собрать 60 рабочих моделей:автомобили, краны и другие типы машин. В комплекте 70-страничная книга, которая содержит описание лучших экспериментов из серии и подробное объяснение различных технологических принципов и буклет с подробными инструкциями по сборке всех 60 моделей.</p>
<p>Конструктор "Технология и физика" 2</p>	<p>Конструктор предназначен для изучения основных законов механики. В набор входит 396 элементов, в том числе двигатель и цветные технологические карты для сборки 14 основных моделей и 37 базовых.</p>
<p>Конструктор "Технология и физика". Материалы для учителя (CD)</p>	<p>Материалы для учителя (приводится теоретическая информация, полезные советы и пояснения, необходимые для работы в классе. Ко всем занятиям составлен словарь специфической активной лексики, перечислены материалы, которые могут понадобиться</p>

	при их проведении, предлагаются вопросы и ответы, а также идеи для дальнейших исследований.)
Пневматика. Набор дополнительных элементов к конструктору "Технология и физика 2"	Набор дополнительных элементов для базового набора 9632/9686 дают возможность построить пять основных моделей и четыре пневматические модели. Включает в себя многоцветные инструкции для конструирования (Технологические карты), насосы, трубы, цилиндры, клапаны, воздушный ресивер и манометр.
Пневматика. Набор дополнительных элементов к конст-ру "Технология и физика". Комплект заданий (CD)	Включает в себя многоцветные инструкции для конструирования (Технологические карты), насосы, трубы, цилиндры, клапаны, воздушный ресивер и манометр.
Конструктор "Возобновляемые источники энергии". Набор дополнительных элементов	Набор дополнительных элементов к конструкторам «Технология и физика» и «ПервоРобот NXT». Предназначен для изучения возобновляемых источников энергии, позволяет собрать 6 моделей

	реальных энергетических объектов, в том числе ветровой электростанции и автомобиля на солнечных батареях. В набор входят солнечная батарея, лопасти турбины, мотор-генератор, светодиоды, соединительные кабели и ЛЕГО-мультиметр.
--	--

2.Лабораторное оборудование по физике

3.ПК или ноутбук с установленным ПО, выход в ИНТЕРНЕТ

Перечень дополнительной литературы:

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей [Книга] / ред. Фрадков А. Л.. - СПб : Наука, 2011. - 2-е издание, дополненное и исправленное : стр. 263. - ISBN 978-5-02-025-479-4.
2. Чехлов А. В. и Якушкин П. А. Конструкторы LEGO DACTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику [Книга]. - [б.м.] : ORT Russia, 2001

	существенных и несущественных признаков.		
	- не объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам;	0	
	- объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивает, классифицирует и обобщает факты и явления.	1	
	- не излагает полученную информацию в контексте решаемой задачи;	0	
	- излагает полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи.	1	
	- не делает вывод на основе критического анализа разных	0	

	<p>точек зрения;</p> <p>- делает вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждает вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.</p>	1	
	<p>- не выражает свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.</p> <p>- выражает свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.</p>	0 1	
	<p>- не использует компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче</p>	0	

	<p>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.;</p> <p>- использует компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче</p> <p>инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание</p>	1	
--	---	---	--

	<p>презентаций и др. с помощью наставника;</p> <p>- использует 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. самостоятельно.</p>	2	
	<p>- не создаёт информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной</p>	0	

	<p>безопасности;</p> <p>- создаёт информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности с помощью наставника;</p> <p>- создаёт информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности самостоятельно.</p>	<p>1</p> <p>2</p>	
2.Презентация проекта	<p>- не излагает полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;</p> <p>- излагает полученную</p>	<p>0</p> <p>1</p>	

	информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи.		
	- не умеет строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;	0	
	- умеет строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям.	1	
	- не объясняет явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности;	0	
	- объясняет явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в	1	

	<p>ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводит объяснение с изменением формы представления; объясняет, детализируя или обобщая; объясняет с заданной точки зрения).</p>		
	<p>- не определяет задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства; - определяет задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства.</p>	<p>0 1</p>	
	<p>- не соблюдает нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;</p>	<p>0</p>	

	- соблюдает нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей.	1	
	- использует вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;	0	
	- использует вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления.	1	
	- не использует невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством наставника;	0	
	- использует невербальные	1	

	<p>средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством наставника.</p>		
	<p>- не делает оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывает его;</p> <p>- делает оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывает его.</p>	<p>0</p> <p>1</p>	
	<p>- не умеет корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии не умеет выдвигать контраргументы,</p>	0	

	адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации.		
	- использует информацию без учета этических и правовых норм; - использует информацию с учетом этических и правовых норм.	0 1	
3.Изучение возможностей использования результатов проекта	- не высказывает мнение (суждение); - высказывает и обосновывает мнение (суждение).	0 1	
	- не распространяет экологические знания и не участвует в	0	

	практических делах по защите окружающей среды; - распространяет экологические знания и участвует в практических делах по защите окружающей среды;	1	
--	--	---	--

ИТОГ _____

Дата проведения защиты ИП «_____» _____ 20____ года.

Итоговая шкала оценивания индивидуального проекта

Максимальное количество баллов: 22

Количество баллов	% выполнения от максимального балла	Уровневая шкала
18-22	81-100%	повышенный
11-18	50-80%	базовый
0-10	0-49%	недостаточный

Примерный шаблон защиты

1) Введение

1. Тема моего проекта
2. Я выбрал эту тему, потому что
3. Цель моей работы –
4. Проектным продуктом будет –
5. Этот продукт поможет, так как

2) План моей работы (указать время выполнения и перечислить все промежуточные этапы):

1. Выбор темы и уточнение названия.....
2. Сбор информации (где и как искал информацию).....
3. Изготовление продукта (что и как делал).....
4. Написание письменной части проекта (как это делал)

3) Основная часть

1. Я начал свою работу с того, что
2. Потом я приступил к
3. Я завершил работу тем, что.....
4. В ходе работы я столкнулся с такими проблемами.....

5. Чтобы справиться с возникшими проблемами, я.....
6. Я отклонился от плана (указать, когда был нарушен график работы).....
7. План моей работы был нарушен, потому что.....
8. В ходе работы я принял решение изменить проектный продукт, так как.....
9. Но, все же, мне удалось достичь цели проекта, потому что.....

4) Заключение

1. Закончив свой проект, я могу сказать, что не все из того, что было задумано, получилось, например
.....
2. Это произошло, потому что
3. Если бы я начал работу заново, я бы
4. В следующем году я, может быть, продолжу эту работу для того, чтобы.....
5. Я думаю, что я решил проблему своего проекта, так как
6. Работа над проектом показала мне, что (что узнал о себе и о проблеме, над которой работал)
.....

Общие рекомендации по выполнению индивидуального проекта

1. Цель и задачи выполнения ИП

Целью выполнения ИП для обучающегося является:

- достижение необходимого уровня в самостоятельном освоении содержания и методов избранных областей знаний и видов деятельности, проявление способности проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность.

Задачами выполнения ИП являются:

- развитие умений планирования (уметь чётко определить цель, описать шаги по её достижению, концентрироваться на достижении цели на протяжении всей работы);
- формирование навыков сбора и обработки информации, материалов (уметь выбрать подходящую информацию из различных источников, определить критерии отбора и правильно её использовать);
- развитие умений анализировать, творчески и критически мыслить;
- формирование и развитие навыков публичного выступления;
- формирование позитивного отношения к деятельности (проявлять инициативу, выполнять работу в срок в соответствии с установленным планом).

2. Рекомендации к структуре и оформлению ИП

2.1. Структура ИП содержит в себе: титульный лист, содержание, введение (с обоснованием актуальности), основную часть (теоретическая и практическая части), заключение (выводы), список литературы.

2.2. Содержание этапов работы над ИП

Работа над ИП включает следующие этапы:

1. Организационный

- Определение темы проекта
- Поиск и анализ проблемы
- Постановка цели проекта

2. Выполнение проекта

- Анализ имеющейся информации
- Сбор и изучение информации
- Построение алгоритма деятельности
- Выполнение плана работы над индивидуальным учебным проектом
- Внесение (по необходимости) изменений в проект

3. Защита проекта

- Подготовка презентационных материалов
- Презентация проекта
- Изучение возможностей использования результатов проекта.

4. Оценивание проекта

- Анализ результатов выполнения проекта
- Оценка качества выполнения проекта.

2.3. Общие рекомендации по оформлению бумажного варианта ИП*:

-работа выполняется на листах стандарта А 4, шрифтом Times New Roman, размером шрифта 12 пунктов с интервалом между строк– 1,5; размер полей: верхнее – 2см., нижнее – 1,5 см., левое – 3см., правое – 2 см.;

-титульный лист считается первым, но не нумеруется;

-каждая новая глава начинается с новой страницы, точка в конце заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится;

-все разделы плана (названия глав, выводы, заключение, список литературы, каждое приложение) начинаются с новых страниц;

-все сокращения в тексте должны быть расшифрованы.

Объем текста ИП, включая формулы и список литературы, не должен быть менее 6 машинописных страниц.

Для приложений может быть отведено неограниченное количество стандартных страниц. Основной текст работы нумеруется арабскими цифрами, страницы приложений – арабскими цифрами.

Общим требованием ко всем работам является необходимость соблюдения норм и правил цитирования, ссылок на различные источники. В случае заимствования текста работы (плагиата) без указания ссылок на источник проект к защите не допускается.

Перечень использованной литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003, в алфавитном порядке. В тексте работы должна быть ссылка на тот или иной источник (номер ссылки соответствует порядковому номеру источника в списке литературы).

2.4.Общие рекомендации по оформлению электронной презентации ИП**:

Оптимальные шрифты (заголовок – 24-32; подзаголовок – 22-24; основной текст – 18-24; подписи данных – 20-22). Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Текст должен хорошо читаться на выбранном фоне. Оптимальный межстрочный интервал от 1 до 1,5 (меньший плохо читается).

1. Рекомендуемое количество слайдов – 10–12.

2. Первый слайд (титульный) презентации должен содержать тему проекта, ФИО разработчика, наставника. Завершает презентацию точная копия титульного слайда. Второй слайд презентации должен содержать цели, задачи. Необходимо добавить слайд со списком литературы.

3. Слайды должны содержать раскрытие опыта работы обучающегося над ИП. Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится.

4. Необходимо использовать максимально пространство экрана (слайда).

5. Слайды не должны быть перегружены анимационными эффектами. Для смены слайдов используется один и тот же анимационный эффект.

6. Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами, с анимацией.

7. Демонстративные и иллюстративные материалы должны быть наглядными, оригинальными, композиционно сочетаться с докладом.

Формат файлов презентации:

- при использовании программных продуктов Microsoft: сохранение в режиме совместимости Microsoft PowerPoint 98-2003 (.ppt);

- при использовании свободного программного обеспечения: сохранение в режиме совместимости Microsoft PowerPoint 98-2003 (.ppt) или в формате «Презентация ODF» (.odp);

- при вставке в презентацию видео или аудио: формат видеофайлов – Mpeg2 (.mpg), формат аудиофайлов – WAV (.wav) или MPEG3 (.mp3).

*бумажный вариант ИП обязателен и представляется экспертной комиссии на защите.

**электронная презентация ИП создается и представляется по желанию обучающегося.