

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***Актуальность программы:*** инженерная механика - прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности.

***Дополнительность программы*** состоитв отсутствии предмета инженерной техники в школьных программах начального и основного образования, обеспечивающего формирование у учащихся конструкторских навыков, в необходимости организации пропедевтической подготовки младших школьников в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей совершить плавный переход к дисциплинам среднего звена образовательной организации - физике, технологии, информатике, геометрии.

Программа «Юный механик» отвечает требованиям к развитию научно-технического творчества детей младшего и среднего школьного возраста. Позволяет развить кругозор школьника и сформировать основы инженерного мышления. 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. Набор Pimnara предоставляет широкие возможности для знакомства детей с зубчатыми передачами, рычагами, шкивами, маховиками, основными принципами механики, а также для изучения энергии, подъемной силы и равновесия.

***Адресат программы***: в реализации данной дополнительной программы могут участвовать учащиеся 12-14 лет. Наполняемость группы 10-20 человек.

***Объём и срок освоения программы:***

Программа рассчитана на 2 года, по 36 часов в год.

***Режим занятий:*** занятия с учащимися проводятся 1 раз в неделю.

Продолжительность занятий - 40 минут в соответствии с возрастными особенностями учащихся.

***Уровень реализации программы:*** базовый.

***Форма обучения:*** очная.

Для реализации программы используются следующие педагогические технологии:

-личностно-ориентированное обучение

-проектная деятельность

-игровые технологии.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

-работа по подгруппам;

-групповые;

-индивидуальные.

***Формы проведения занятий:***

- практическое занятие;

- презентация;

- видеофильмы;

- конкурсы;

- самостоятельная работа;

- защита проектов.

***Методы обучения:***

- Объяснительно-иллюстративный;

- Частично-поисковый;

- Исследовательский.

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

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

**Задачи программы:**

***Образовательные:***

- 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.

Основными принципами обучения являются:

1. ***Доступность*** – предусматривает соответствие объёма и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
2. ***Связь теории с практикой*** – обязывает вести образовательный процесс так, чтобы обучающиеся могли сознательно применять приобретённые ими знания на практике.
3. ***Сознательность и активность обучения*** - в процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить детей критически осмысливать и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходил сознательно, с полной убеждённостью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
4. ***Наглядность*** *–*объяснение методов сборки технических устройств на конкретных изделиях. Для наглядности применяются видеоматериалы и презентации.
5. ***Систематичность и последовательность*** – материал даётся по определённой системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
6. ***Личностный подход в обучении*** – в процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.), и, опираясь на сильные стороны ребёнка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**1-ый год обучения**

**Раздел 1. «Введение» «Простые механизмы. Теоретическая механика»**

Введение в предмет. Ознакомление с программой. Предназначение моделей. Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.Простейшие механизмы: механизм, автомат, робот. Виды механической передачи. Изготовление редукторов с разными видами механической передачи.

**Раздел 2. «Силы и движение. Прикладная механика»**

Силы тяжести, равновесия которые можно применить в устройствах, механизмах. Изготовление простейших действующих по этим физическим законам моделей. Лебёдка. БАЛАНСИР ( точка опоры и равновесие). Весы (равновесие). Весы. Рычаг (Можно ли поднять землю). Marbele machine. Центрифуга.

Викторина « В мире механики». Подведение итогов.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**2-ой год обучения**

**Раздел 1. Машины с вращательно- поступательными движениями ( с применением простых механизмов и сил).**

Изготовление моделей с простыми механизмами ,переход действующих движений с одного в другое в них. Где можно наблюдать и применять. Паровой молот. Нефтевышка. Водокачка. Торсионные механизмы. Машина на торсионном двигателе.

**Раздел 2. Как увеличить силу подъёма . Блоки + редуктор.**

Увеличение силы подъёма при помощи подвижных и неподвижных блоков. Конструирование наглядных моделей. Подъёмный кран. Блоки. Ворот.

**Раздел 3. По законам динамики.**

Конструирование наглядных моделей, для демонстрации законов динамики при вращении тел по вертикальной плоскости вниз и вверх. В каких игрушках можно применить для игры детей. Машина Обербекова. Маятник Максвелла.

**Раздел 4. Трение.**

Влияние силы трения в зависимости от веса, наклонной плоскости, площади опоры. Устройство наглядной модели для изучения силы трения.

**Раздел 5. Сборка передвижных моделей ( где применить).**

Конструирование передвижных платформ с применением механизмов, рычагов. Какие вышеуказанные, изученные устройства можно на них установить. Шагающий механизм. Робот паук. Колёсная платформа.

**Раздел 6. Творческий проект.**

Разработка, конструирование собственной модели. В каких необходимых условиях можно применять, для каких целей. Выставка. Презентация конструкторских работ. Подведение итогов.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

***Предметные результаты:***

- знать правила техники безопасности при работе с конструктором; основные соединения деталей набора Pimnara ; понятия, основные виды, построение конструкций;

- знать основные свойства различных видов конструкций (жѐсткость прочность, устойчивость); понятия, виды механизмов и передач, их назначение и применение; понятие и виды энергии; разновидности передач и способы их применения.

- 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.

***Метапредметными***  результатами изучения программы является

формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

*Познавательные УУД:*

- 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 УУД:*

-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 УУД:*

-умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми; умение учитывать позицию собеседника ;

- умение адекватно воспринимать и передавать информацию

- умение слушать и вступать в диалог.

***Личностные 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.

**Формы аттестации**

Периодическая проверка усвоения терминологии проводится в виде

зачетов и кроссвордов.

По окончании всего курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Кроме того, полученные знания и навыки могут проверяются на открытых состязаниях и викторинах, куда направляются наиболее успешные ученики.

**Оценочные материалы**

Оценивание развития учащихся можно на основе следующего перечня компетенций:

- 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.

Первичный контроль образовательных результатов, осуществляемый

педагогом после первого раздела.

Цель: оценка уровня знаний «Простые механизмы» Теоретическая механика» и применение.

Форма оценки: уровень знаний (высокий, средний, низкий).

1. Высокий уровень: имеет четкое представление о законах физики и

механики.

2. Средний уровень: имеет размытое представление, понимает основные моменты его, знает несколько законов физики но не может четко определить, к какому механизму применить.

3. Низкий уровень: не понимает специфики работы механизмов не владеет навыками конструирования Текущий и промежуточный контроль

образовательных результатов, осуществляемый педагогом после каждого

занятия и раздела программы, проводится в форме беседы и обсуждения

самостоятельно выполненных обучающимися работ.

**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

*Материально-техническое обеспечение:*

кабинет проектной деятельности. Центра образования цифрового и

гуманитарного профилей «Точка роста»

*Перечень оборудования, инструментов материалов, необходимых для*

*реализации программы:*

- ноутбук;

- экран;

- набор для практико-ориентированного изучения механики, кинематики и динамики «Pimnara » .

*Методические материалы*

-учебное пособие для учащихся: Инструкцию для практико-

ориентированного изучения механики, кинематики и динамики Pimnara .

- мультимедийные презентации:

- подборка основных теоретических понятий и определений с заданиями, подкрепляющими теоретическую часть.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**1-ый год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | | **Дата проведения** | |
| **План** | **Факт** |
| **Раздел 1. «Введение» «Простые механизмы.**  **Теоретическая механика»** | | | | |
| 1. | Ознакомление с программой, набором «Pimnara». | |  |  |
| 2. | Простейшие механизмы: механизм, автомат, робот. | |  |  |
| 3-4. | Механическая передача. Виды механической передачи: зубчатая, червячная, реечная, планетарная, ремённая, цепная, фрикционная. | |  |  |
| 5. | Моторные механизмы. Источники питания | |  |  |
| 6. | Зубчатые передачи. Одноступенчатый редуктор простой | |  |  |
| 7. | Зубчатые передачи. Одноступенчатый редуктор простой с мотором | |  |  |
| 8. | Развернутая и соосная схемы.  Двухступенчатый редуктор по развернутой схеме | |  |  |
| 9. | Двухступенчатый редуктор по развернутой схеме с мотором | |  |  |
| 10. | Двухступенчатый  редуктор с раздвоенной быстроходной ступенью. | |  |  |
| 11. | Двухступенчатый  редуктор с раздвоенной быстроходной ступенью с мотором | |  |  |
| 12. | Двухступенчатый редуктор с раздвоенной тихоходной ступенью. | |  |  |
| 13. | Двухступенчатый редуктор с раздвоенной тихоходной ступенью с мотором | |  |  |
| 14. | Трёхступенчатый редуктор. Паразитные шестерни | |  |  |
| 15. | Гибкий редуктор. | |  |  |
| 16. | Ремённые передачи.  Одноступенчатый редуктор. | |  |  |
| 17. | Ремённые передачи.  Одноступенчатый редуктор с мотором | |  |  |
| 18. | Многоступенчатая передача.  Многоступенчатый комбинированный редуктор (ремённая передача +шестерни). | |  |  |
| 19. | Многоступенчатый комбинированный редуктор (ремённая передача +шестерни) с мотором | |  |  |
| 20. | Фрикционные передачи. Одноступенчатая передача. | |  |  |
| **Раздел 2. «Силы и движение. Прикладная механика»** | | | | |
| 21. | Планетарный механизм . Применение (дополнение раздела). | |  |  |
| 22-23. | Сила тяжести. Самоходная машина | |  |  |
| 24-25. | Лебёдка. Лебедка с мотором | |  |  |
| 26. | БАЛАНСИР ( точка опоры и равновесие) | |  |  |
| 27. | Весы (равновесие). | |  |  |
| 28. | Рычаг (Можно ли поднять землю). | |  |  |
| 29-30 | Marbele machine. | |  |  |
| 31. | Центрифуга. | |  |  |
| 32. | Викторина « В мире механики» | |  |  |
| 33-36. | Резервное время. | |  |  |
| ИТОГО: | | | | |
| **количество учебных часов** | | | **36** | |
| **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  **2-ой год обучения** | | | | |
| **№** | **Тема занятия** | | **Дата проведения** | |
| **План** | **Факт** |
| **Раздел 1. Машины с вращательно- поступательными движениями ( с применением простых механизмов и сил).** | | | | |
| 1. | Вводное занятие. Возвратно-поступательное движение | |  |  |
| 2-3. | Паровой молот. | |  |  |
| 4-5. | Нефтевышка. | |  |  |
| 6-7. | Водокачка. | |  |  |
| 8-9. | Торсионные механизмы Машина на торсионном двигателе. | |  |  |
| 10. | Катапульта. | |  |  |
| 11. | Требушет | |  |  |
| **Раздел 4. Как увеличить силу подъёма. Блоки + редуктор.** | | | | |
| 12-13. | | Подъёмный кран. |  |  |
| 14-15. | | Подвижный блок |  |  |
| 16. | | Ворот (неподвижный блок ) |  |  |
| **Раздел 5. По законам динамики.** | | | | |
| 17. | | Пускатель |  |  |
| 18. | | Машина Обербекова |  |  |
| 19. | | Маятник Максвелла |  |  |
| **Раздел 6. Трение.** | | | | |
| 20. | | Устройство изучения силы трения |  |  |
| **Раздел 7. Сборка передвижных моделей ( где применить).** | | | | |
| 21-22. | | Шагающий механизм |  |  |
| 23-24. | | Робот паук |  |  |
| 25-26. | | Колёсная платформа большая |  |  |
| 27-28. | | Колёсная платформа моторизованная |  |  |
| **Раздел 8. Творческий проект.** | | | | |
| 29-30 | | Самостоятельное конструирование и сборка модели по выбору. |  |  |
| 31-32 | | Презентация по модели |  |  |
| 33-36 | | Резервное время |  |  |
| ИТОГО: | | | | |
| **количество учебных часов** | | | **36** | |

**СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Инструкция к набору для практико-ориентированного изучения механики, кинематики и динамики «Pimnara »
2. Робототехника в школе: методика, программы, проекты /В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина.-М.:Лаборатория знаний,2018.
3. Урокиробототехники. Конструкция. Движение. Управление./

С.А.Филиппов .-М.: Лаборатория знаний,2018.