

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 16»
Чистопольского муниципального района Республики Татарстан

Рассмотрено
на заседании ШМО
_____ /Смирнова Т.А./
протокол № 1
от 27.08.2021 г.

Согласовано
Заместитель директора
МБОУ «СОШ №16»
_____ /Шарифуллина Э.Ф./
«29» августа 2021г.

Утверждаю
Директор МБОУ «СОШ №16»
_____ /И.А. Коновалова/
Приказ №146
от «31» августа 2021 г.

**Рабочая программа
учебного курса по выбору
«Прикладная механика»
для 10 класса**

2021– 2022 учебный год

Пояснительная записка

Курс по выбору «Прикладная механика» разработан на основе Учебного пособия для общеобразовательных организаций «Элективные курсы для профильной школы» Авторы: А. С. Ольчак, С. Е. Муравьев, из-во Москва «Просвещение» 2018г.

Общая характеристика курса. Данный курс связан содержательно с курсами физики и математики основной школы, т.е. содержание курса носит интегрированный характер. Изучение предлагаемого курса направлено на обобщение знаний школьников о механических процессах и устройствах, в частности о механике узлов машин и механизмов, применяемых в современной технике. Несмотря на то что многие вопросы теории механического движения, а также примеры применения механических законов достаточно подробно рассматриваются в стандартных учебниках физики, принципы работы важнейших механизмов, основанных на этих законах и применяемых в современной технике, не изучаются в стандартном курсе физики практически совсем. Изучение стандартного курса физики не позволяет понять не только принципы работы основных узлов и механизмов, применяемых в технике, но даже и принципы работы многих простейших механизмов.

В предлагаемом курсе по выбору в той или иной степени затрагиваются такие специфические темы прикладной механики, как:

- механизмы, преобразующие движение;
- механизмы, дающие выигрыш в силе;
- механизмы, преобразующие энергию;
- механизмы, использующие быстрое вращательное движение;
- гидротехнические механизмы и приспособления;
- тепловые машины и электротехнические механизмы;
- сопротивление материалов и строительная механика;
- механизмы, использующие колебательные процессы.

Значительное вниманиеделено как теоретическим принципам действия механизмов, основанным на известных законах физики, так и практическим заданиям по темам курса. Заметная часть курса отведена практическим работам, большая часть которых имеет творческий характер. Отдельное вниманиеделено вопросам истории изобретения, развития и применения различных механизмов, помогающим раскрыть творческий характер исследовательской и изобретательской деятельности человечества в технической сфере.

В результате изучения данного курса расширяется мировоззрение учащихся, развивается их познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности, формируются предметные, общеучебные и специфические умения и навыки школьников.

Использование в учебном процессе практических работ способствует мотивации для обобщения учебного материала, расширяет возможность индивидуального и дифференцированного подхода к обучению, повышает творческую активность учащихся, расширяет их кругозор. Включение таких работ в элективный курс прививает школьникам исследовательский подход к выполнению практических работ, помогает овладевать доступными для учащихся научными методами исследования, формирует и развивает творческое мышление, повышает интерес к познанию химических явлений и их закономерностей. Данные практические работы связаны с определением не только качественных, но и количественных характеристик. Систематическое выполнение количественных экспериментальных задач развивает у учащихся аккуратность, помогает выработка навыков точной количественной оценки результатов эксперимента.

Курс рассчитан на 35 ч (1 ч в неделю) в год.

Цель курса: расширение, углубление и обобщение знаний о принципах работы и устройстве важнейших узлов и механизмов, применяемых в современной технике, и о принципах и подходах к изобретательской деятельности в этой сфере.

Задачи курса:

- развитие естественно-научного мировоззрения учащихся;

- развитие приёмов умственной деятельности, познавательных интересов, склонностей и способностей учащихся;
- развитие внутренней мотивации учения, формирование потребности в получении новых знаний и применение их на практике;
- расширение, углубление и обобщение знаний по физике;
- использование межпредметных связей физики с химией, математикой, биологией, историей, экологией, рассмотрение значения этого курса для успешного освоения смежных дисциплин;
- совершенствование экспериментальных умений и навыков в соответствии с требованиями правил техники безопасности;
- рассмотрение связи физики с жизнью, с важнейшими сферами деятельности человека;
- развитие у учащихся умения самостоятельно работать с дополнительной литературой и другими средствами информации;
- формирование у учащихся умений анализировать, сопоставлять, применять теоретические знания на практике;
- формирование умений по решению экспериментальных и теоретических задач.

Основные идеи курса:

- внутри- и межпредметная интеграция;
- взаимосвязь науки и практики;
- взаимосвязь человека и окружающей среды.

Планируемые результаты освоения курса

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие **предметные результаты**.

Учащийся научится:

- на конкретных примерах описывать физические принципы, определяющие устройство и формы проявления материального мира, и понимать эти принципы;
- раскрывать на примерах роль физики и механики в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- критически оценивать и интерпретировать физическую и техническую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе физических знаний.

Учащийся получит возможность научиться:

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально собственные гипотезы о механических особенностях работы устройств той или иной конфигурации и конструкций;
- самостоятельно планировать и проводить эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные, полученные в результате проведения технического эксперимента;
- прогнозировать возможность создания и функционирования тех или иных технических механизмов или устройств.

Содержание курса

Тема 1. Физические принципы прикладной механики (2 ч)

Условия равновесия тел, статика, принцип возможных перемещений, кинематические связи.
Примеры и задачи.

Тема 2. Механизмы, дающие выигрыши в силе (3 ч)

Простые механизмы — наклонная плоскость, клин, рычаг, блок, ворот. Физические законы и технические принципы, приводящие к выигрышу в силе. История развития простых механизмов и примеры реализации принципов простых механизмов в современных устройствах и инструментах.

Задачи и задания. Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма (например, сложного блока с выигрышем в силе в 5, 8 или 16 раз)». Теоретическое задание «Разработка простого механизма, дающего выигрыш в силе в нестандартное число раз (например, в 7 раз или в π раз), или теоретическое обоснование невозможности создания такого механизма на базе изученных законов механики».

Тема 3. Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) (3 ч)

Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, цилиндрическая передача, коническая передача, червячная передача, простейшие шарниры (как пример), коленчатый вал и др.). Технические принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения с заданными входными и выходными параметрами. Значение кинематической связи. История развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах. *Задачи и задания. Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами».*

Тема 4. Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры — простые и великие) (6 ч)

Карданный шарнир, дифференциал, шарнир Липкина–Посселье, шарниры Чебышева. Шарнир равных угловых скоростей. Теоретические основы и технические принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения с заданными входными и выходными параметрами. Роль кинематических связей при преобразовании движения в трёхмерном пространстве. История развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах. *Задачи и задания. Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами».*

Тема 5. Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гироскопы) (3 ч)

Механизмы, использующие быстрое вращательное движение. Их роль в технике. Велосипед и мотоцикл. Гироскопы. Гироаккумуляторы энергии. Теоретические основы и технические принципы использования быстрого вращательного движения в технических устройствах. История развития гиromеханизмов и примеры их применения в современных устройствах. *Задачи и задания. Практическая работа «Изучение гироскопа».*

Тема 6. Гидротехнические механизмы и устройства (3 ч)

Гидромеханика. Водяное колесо, сифон и гидравлический пресс. Теоретические основы и технические принципы, работа гидромеханических устройств. История развития гидромеханики. Сифон Герона. Законы Архимеда, водопровод, акведуки. История водопровода и канализации. Применение гидромеханики в современных устройствах и инструментах. *Задачи и задания. Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание простого гидромеханического устройства, например сифонного механизма подачи воды».*

Тема 7. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1 (3 ч)

Механизмы, преобразующие тепловую энергию в механическую. Тепловые машины. Теоретические основы и технические принципы, обеспечивающие преобразование тепловой энергии в механическую. Принципы работы тепловых машин. Двигатели Карно. История развития тепловых машин. Первые тепловые машины и их применение. Паровые машины. Двигатели внутреннего сгорания. Современные тепловые машины и двигатели. *Задачи и задания. Практическая работа «Изучение двигателя Стирлинга (или простейшего двигателя внутреннего сгорания)».*

Тема 8. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2 (3 ч)

Электромагнитные генераторы и электродвигатели. Теоретические основы и технические принципы, обеспечивающие преобразование тепловой и механической энергии в электромагнитную и наоборот. Принцип обратимости. История развития электрогенераторов, электродвигателей и систем передачи электрической энергии на большие расстояния. «Война

токов». *Задачи и задания. Практическая работа «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя».*

Тема 9. Сопротивление материалов и строительная механика (3 ч)

Прикладная механика в строительстве. Строительные материалы и конструкции. Их параметры и свойства.

Теоретические основы физики прочности. Принципы расчёта параметров сопротивления материалов. Принцип арки. История развития строительной механики. Кирпич. Мосты и акведуки. Дороги. *Задачи и задания. Практическая работа «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строительными параметрами».*

Тема 10. Механические колебания и их использование (3 ч)

Механические колебания как эталон времени. Теоретические основы физики колебаний. История развития механизмов измерения времени. Анкерный механизм. Часы механические и электромеханические. Современные устройства точного измерения времени. *Задачи и задания. Практическая работа «Изучение и математическое моделирование колебаний маятника на сложном подвесе».*

Тема 11. Научно-практическая конференция (2 ч)

Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов на тему о перспективах развития прикладной механики в будущем. Какие механизмы люди будут использовать через 100, 200 или 300 лет. Подведение итогов (круглый стол).

Календарно - тематическое планирование.

| № урока (сквозная нумерация) | Раздел, тема | Количе ство часов | Дата проведен ия по плану | Дата проведен ия по факту |
|------------------------------------|--|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Физические принципы прикладной механики | 1 | 1.09 | |
| 2 | Задачи и задания | 1 | 8.09 | |
| 3 | Механизмы, дающие выигрыш в силе. Простые механизмы — наклонная плоскость, клин, рычаг, блок, ворот | 1 | 15.09 | |
| 4 | Задачи и задания | 1 | 22.09 | |
| 5 | <i>Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма (например, сложного блока с выигрышем в силе в 5, 8 или 16 раз)»</i> | 1 | 29.09 | |
| 6 | Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) | 1 | 6.10 | |
| 7 | Задачи и задания | 1 | 13.10 | |
| 8 | <i>Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами»</i> | 1 | 20.10 | |
| 9 | Сложные механизмы, преобразующие движение. Часть 1 | 1 | 27.10 | |
| 10 | Задачи и задания | 1 | 10.11 | |
| 11 | <i>Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами»</i> | 1 | 17.11 | |
| 12 | Сложные механизмы, преобразующие движение. Часть 2 | 1 | 24.11 | |
| 13 | Задачи и задания | 1 | 1.12 | |
| 14 | <i>Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами»</i> | 1 | 8.12 | |
| 15 | Механизмы, использующие быстрое вращательное движение | 1 | 15.12 | |
| 16 | Задачи и задания | 1 | 22.12 | |
| 17 | <i>Практическая работа «Изучение гироскопа»</i> | 1 | 12.01 | |
| 18 | Гидротехнические механизмы и устройства | 1 | 19.01 | |
| 19 | Задачи и задания | 1 | 26.01 | |
| 20 | <i>Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание простого гидромеханического устройства, например сифонного механизма подачи воды»</i> | 1 | 2.02 | |
| 21 | Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1 | 1 | 9.02 | |
| 22 | Задачи и задания | 1 | 16.02 | |

| | | | | |
|----|--|---|-------|--|
| 23 | <i>Практическая работа «Изучение двигателя Стирлинга (или простейшего двигателя внутреннего сгорания)»</i> | 1 | 23.02 | |
| 24 | Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2 | 1 | 2.03 | |
| 25 | Задачи и задания | 1 | 9.03 | |
| 26 | <i>Практическая работа «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя»</i> | 1 | 16.03 | |
| 27 | Сопротивление материалов и строительная механика | 1 | 23.03 | |
| 28 | Задачи и задания | 1 | 6.04 | |
| 29 | <i>Практическая работа «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строительными параметрами»</i> | 1 | 13.04 | |
| 30 | Механические колебания и их использование | 1 | 20.04 | |
| 31 | Задачи и задания | 1 | 27.04 | |
| 32 | <i>Практическая работа «Изучение и математическое моделирование колебаний маятника на сложном подвесе»</i> | 1 | 4.05 | |
| 33 | <i>Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов</i> | 1 | 11.05 | |
| 34 | <i>Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов</i> | 1 | 18.05 | |
| 35 | <i>Итоговое занятие</i> | 1 | 25.05 | |

Средства обучения и воспитания

Приборы, оборудование, включая спортивное оборудование и инвентарь, инструменты (в том числе музыкальные), учебно-наглядные пособия, компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы и иные материальные объекты, необходимые для организации образовательной деятельности.

Список литературы

1. Прикладная механика. 10-11 классы. Учебное пособие для общеобразовательных организаций» Ольчак Андрей Станиславович. Просвещение, 2019. (Пособие предоставлено ученикам в электронном виде)
2. История изобретений и открытий (Вторая история человечества). Курс С.Е. Муравьева и А. Ольчака (НИЯУ МИФИ) на портале Coursera.ru
3. Начала физики: учеб. пособие для подготовки к ЕГЭ / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. — М.: Ойкумена, 2013.