

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ многопрофильная гимназия № 12 города Твери



РАССМОТРЕНО:

на кафедре физико-математического и
информационного образования МОУ
гимназии №12 г. Твери
зав. кафедрой Березина М.Н. Березина
заместитель директора О.Н. Андреева

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МОУ гимназии №12 г.
Твери:

Т.В. Слесарева
Приказ № 161
«06» августа 2020г

**ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА по физике
«Прикладная механика»**

Составитель:

Журина И.Г., учитель высшей категории,
МОУ многопрофильной гимназии № 12 г. Твери

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела содержания образования
и воспитательной работы
(Образовательных учреждений и
учреждений дополнительного образования)

Т.А. Шумляева Т.А. Шумляева
12.08.2020

Тверь
2020 год

Пояснительная записка

Курс «Прикладная механика» предназначен для учащихся старшей школы, выбравших естественно-научный, физико-математический или инженерный профиль обучения, а также для тех, кто проявил повышенный интерес к изучению физики и математики. Данный курс будет являться существенным дополнением базовой программы, не нарушая её целостности. Предлагаемый курс позволит удовлетворить запросы учащихся, собирающихся продолжить обучение в 10 и 11 классах, а далее в вузах и нуждающихся в изучении физики на повышенном уровне. Курс рассчитан на 30 занятий по 90 минут.

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 углубление и 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 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 вращательное движение;
- гидротехнические механизмы и приспособления;
- тепловые машины;
- механизмы, использующие колебательные процессы.

В предлагаемом курсе значительное внимание уделено 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 внимание уделено вопросам истории изобретения, развития и применения различных механизмов, помогающим раскрыть творческий характер исследовательской и изобретательской деятельности человечества в технической сфере.

Цель курса: расширение, углубление и обобщение знаний о принципах работы и устройстве важнейших 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.

На занятиях данного курса учащиеся углубляют свои знания в области физики вообще и механики в частности, узнают много нового о принципах работы механических и физических инженерных конструкций и устройств. 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.

Курс насыщен экспериментальным материалом: демонстрационным экспериментом, практическими работами. В зависимости от оснащённости кабинета некоторые практические работы можно перевести в работы исследовательского характера.

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 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 физических 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 выработке навыков точной количественной оценки результатов эксперимента. Каждая практическая работа включает краткие теоретические сведения и экспериментальную часть. Работы выполняются в группах по 3–4 человека. Выполнение исследования требует предварительной подготовки. Учитель отдельно работает с группами учащихся перед проведением эксперимента.

Данный курс также включает в себя решение качественных, вычислительных, экспериментальных и графических задач. Курс направлен на обучение учащихся разным приёмам и методам решения, которые формируют физическое мышление, навыки умственного труда, экономят время для выполнения творческих заданий. Учащиеся познакомятся с решением проблемных, нестандартных и оригинальных задач. Многие задачи имеют исследовательский характер, что позволит обучать учащихся приёмам исследовательской деятельности.

Данный курс допускает использование любых современных образовательных технологий по усмотрению учителя, различные организационные формы обучения: лекции, семинары, беседы, практические и лабораторные работы, исследовательские работы, конференции.

В качестве основной организационной формы проведения занятий предлагается проведение лекционно-семинарских занятий, на которых даётся объяснение теоретического материала и решаются задачи по данной теме. Для повышения интереса к теоретическим вопросам и закрепления изученного материала предусмотрены демонстрационные опыты и лабораторный практикум.

Формами контроля за усвоением материала могут служить отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, тесты, итоговые учебно-исследовательские проекты. Итоговое занятие проходит в виде круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной

теме исследования, которое может быть представлено в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

Основные идеи курса:

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

Планируемые результаты освоения курса

В результате изучения 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 конструкции;
- 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.

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.

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ (ред. От 03 февраля 2014 г) «Об образовании в Российской Федерации»
- Постановление Правительства Российской Федерации от 15 августа 2013 г. №706 «Об утверждении Правил оказания платных образовательных услуг»
- Устав МОУ многопрофильной гимназии №12 г. Твери
- Договор об оказании платных дополнительных образовательных услуг.

Содержание программы спецкурса «Прикладная механика»

Вводное занятие (1 ч)

Тема 1. Физические принципы прикладной механики (6 ч)

Условия равновесия тел, статика, центр тяжести.

Примеры и задачи.

Практическая работа «Определение центра тяжести плоских фигур».

Тема 2. Механизмы, дающие выигрыш в силе (12 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 8 или 16 раз)».

Тема 3. Простые механизмы, преобразующие движение (12 ч)

Вращательное движение твердого тела.

Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, ременная передача, зубчатая передача и др.).

Технические принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения с заданными входными и выходными параметрами.

История развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах.

Задачи и задания.

Практическая работа «Изучение цепной передачи».

Тема 4. Гидротехнические механизмы и устройства (12 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 5. Механизмы, преобразующие энергию. (8 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 6. Механические колебания и их использование (7 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.

Подведение итогов (круглый стол) (2 ч)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Кол- во часов всего	Дата
1.	Вводное занятие. Входное тестирование	1	
Тема 1. Физические принципы прикладной механики		6	
2.	Условия равновесия тел, статика, центр тяжести	2	
3.	Решение задач на равновесия тел	2	
4.	Практическая работа «Определение центра тяжести плоских фигур»	2	
Тема 2. Механизмы, дающие выигрыш в силе		12	
5.	Простые механизмы — наклонная плоскость, клин, рычаг, блок, ворот.	2	
6.	Физические законы и технические принципы, приводящие к выигрышу в силе.	2	
7.	История развития простых механизмов и примеры реализации принципов простых механизмов в современных устройствах и инструментах.	2	
8.	Задачи и задания.	2	
9.	Задачи и задания.	2	
10.	Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма (например, сложного блока с выигрышем в силе в 8 или 16 раз)».	2	
Тема 3. Простые механизмы, преобразующие движение		12	
11.	Вращательное движение твердого тела. Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, ременная передача, зубчатая передача и др.).	2	
12.	Технические принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения с заданными входными и выходными	2	

№	Тема	Кол-во часов всего	Дата
	параметрами.		
13.	История развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах.	2	
14.	Задачи и задания.	2	
15.	Задачи и задания.	2	
16.	Практическая работа «Изучение цепной передачи».	2	
Тема 4. Гидротехнические механизмы и устройства		12	
17.	Гидромеханика. Водяное колесо, сифон и гидравлический пресс.	2	
18.	Теоретические основы и технические принципы, работа гидромеханических устройств.	2	
19.	История развития гидромеханики. Сифон Герона. Законы Архимеда, водопровод, акведуки. История водопровода и канализации. Применение гидромеханики в современных устройствах и инструментах.	2	
20.	Задачи и задания.	2	
21.	Задачи и задания.	2	
22.	Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание простого гидромеханического устройства, например сифонного механизма подачи воды».	2	
Тема 5. Механизмы, преобразующие энергию		8	
23.	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.	2	

№	Тема	Кол-во часов всего	Дата
24.	История развития тепловых машин. Первые тепловые машины и их применение. Паровые машины. Двигатели внутреннего сгорания. Современные тепловые машины и двигатели.	2	
25.	Задачи и задания.	2	
26.	Практическая работа «Изучение двигателя Стирлинга (или простейшего двигателя внутреннего сгорания)».	2	
Тема 6. Механические колебания и их использование		7	
27.	Механические колебания как эталон времени. Теоретические основы физики колебаний.	2	
28.	История развития механизмов измерения времени.	1	
29.	Анкерный механизм. Часы механические и электромеханические. Современные устройства точного измерения времени.	2	
30.	Задачи и задания.	2	
31.	<i>Итоговое занятие. Круглый стол</i>	2	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

1. История изобретений и открытий (Вторая история человечества).
2. Курс С.Е. Муравьева и А. Ольчака (НИЯУ МИФИ) на портале Coursera.ru
3. Калашников Н. П. Начала физики: учеб. пособие для подготовки к ЕГЭ / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. — М.: Ойкумена, 2013