

Приложение № 27 к ООП СОО  
МБОУ СШ № 1 р.п. Тумботино

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**факультативного курса**  
**«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»**

**10-11 классы**

Рабочая программа курса «Прикладная механика» разработана на основе сборника примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы : учеб. пособие для общеобразовательных организаций / [Н. В. Антипова и др.]. — М. : Просвещение, 2019

Курс «Прикладная механика» является частью учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений. Изучается в 10-11 классах в объеме 1 ч в неделю (всего 68 ч)

## Планируемые результаты изучения курса

Изучение разделов курса «Прикладная механика» обеспечивает следующие результаты:

**предметные:**

### 10 класс

#### Физические принципы прикладной механики

**Ученик научится:**

- описывать на конкретных примерах 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;

**Ученик получит возможность научиться:**

- отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, оказывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

#### Механизмы, дающие выигрыш в силе

**Ученик научится:**

- использовать физические законы и технические принципы, приводящие к выигрышу в механизмах;
- использовать простые механизмы и находить примеры реализации принципов простых механизмов в современных устройствах и инструментах.

**Ученик получит возможность научиться:**

- использовать физические законы простых механизмов при решении задач;
- проектирование, изготовлять сложный простой механизм (например, сложного блока с выигрышем в силе в 5, 8 или 16 раз).

#### Простые механизмы, преобразующие движение

**Ученик научится:**

- объяснять явления: равновесия твердого тела;
- знать определения физических понятий: момент силы, центр тяжести;
- понимать смысл основных физических законов: условия равновесия твердого тела;
- использовать полученные знания в повседневной жизни.

**Ученик получит возможность научиться:**

- использовать физические законы простых механизмов при решении задач
- проектирование, изготовлять сложный простой механизм (например, сложного блока с выигрышем в силе в 5, 8 или 16 раз)».

#### Сложные механизмы, преобразующие движение

**Ученик научится:**

- различать шарнир, дифференциал, шарнир Липкина–Посселье, шарниры Чебышева.
- использовать теоретические основы и технические принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения с заданными входными и выходными параметрами;
- использовать кинематические связи при преобразовании движения в трёхмерном пространстве.

**Ученик получит возможность научиться:**

- применять законы сложных механизмов при решении задач;
- проектировать, моделировать и изготавливать достаточно сложные механизмы преобразования движения с заданными параметрами.

### **Механизмы, использующие быстрое вращательное движение**

**Ученик научится:**

- различать механизмы, использующие быстрое вращательное движение, велосипед и мотоцикл.
- использовать теоретические основы и технические принципы быстрого вращательного движения в технических устройствах.

**Ученик получит возможность научиться:**

- различать гиromеханизмы в современных устройствах;
- применять законы быстровращающихся механизмов при решении задач.

### **Гидротехнические механизмы и устройства**

**Ученик научится:**

- различать гидротехнические механизмы: водяное колесо, сифон и гидравлический пресс.
- использовать теоретические основы и технические принципы, работы гидромеханических устройств.

**Ученик получит возможность научиться:**

- различать гидротехнические механизмы в современных устройствах;
- применять законы гидротехнических механизмов при решении задач.

## **11 класс**

### **Гидротехнические механизмы и устройства**

**Ученик 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;

**Ученик 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

### **Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1**

**Ученик научится:**

- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества,
- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;

- различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;
- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях.

**Ученик получит возможность научиться:**

- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

## **Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2**

**Ученик научится:**

- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины;
- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.
- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях
- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца).

**Ученик получит возможность научиться:**

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.
- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории.

## **Сопротивление материалов и строительная механика**

**Ученик научится:**

- различать строительные материалы и конструкции, их параметры и свойства;
- рассчитывать параметры сопротивления материала;

**Ученик получит возможность научиться:**

- применять законы сопротивления материалов при решении задач;
- проектировать, расчёт прочностных характеристик арки с заданными строительными параметрами.

## **Механические колебания и их использование**

**Ученик научится:**

- Понимать и описывать и объяснять физические явления: колебания математического и пружинного маятников, резонанс (в том числе звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо;

- знать определения физических понятий: свободные колебания, колебательная система, маятник, затухающие колебания, вынужденные колебаний;
- владеть экспериментальными методами исследования зависимости периода, и частоты колебаний маятника от длины его нити.

**Ученик получит возможность научиться:**

- определять колебательное движение по его признакам;
- описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников;
- проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити;

**Личностные результаты**

- формирование 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;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**метапредметные**

- использование умений различных видов познавательной деятельности (наблюдение, эксперимент, работа с книгой, решение проблем, знаково-символическое оперирование информацией и др.);
- применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование, экспериментирование и др.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- владение интеллектуальными операциями : формулирование гипотез, анализ, синтез, оценка, сравнение, обобщение, систематизация, классификация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогии в межпредметном и метапредметном контекстах;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации (проявление инновационной активности);
- умение определять цели, задачи деятельности, находить и выбирать средства достижения цели, реализовывать их и проводить коррекцию деятельности по реализации цели;
- использование различных источников для получения физической информации;
- умение выстраивать эффективную коммуникацию.

**Регулятивные УУД**

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

#### ***Познавательные УУД***

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

#### ***Коммуникативные УУД***

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

## **Содержание курса**

### **10 класс**

#### **Физические принципы прикладной механики**

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

#### **Механизмы, дающие выигрыш в силе**

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  $p$  раз), или теоретическое обоснование невозможности создания такого механизма на базе изученных законов механики».

### **Простые механизмы, преобразующие движение**

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. Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами».

### **Сложные механизмы, преобразующие движение**

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».

### **Механизмы, использующие быстрое вращательное движение**

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».

### **Гидротехнические механизмы и устройства**

Гидромеханика. Водяное колесо, сифон и гидравлический пресс. Теоретические основы и технические принципы, работа гидромеханических устройств. История развития гидромеханики. Сифон Герона.

## **11 класс**

### **Гидротехнические механизмы и устройства**

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».

## **Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1**

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)».

### **Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2**

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».

### **Сопротивление материалов и строительная механика**

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».

### **Механические колебания и их использование**

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».

### **Научно-практическая конференция**

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).

## **Тематическое планирование**

### **10 класс**

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Физические принципы прикладной механики	2
2	Механизмы, дающие выигрыш в силе	6
3	Простые механизмы, преобразующие движение	6
4	Сложные механизмы, преобразующие движение	11
5	Механизмы, использующие быстрое вращательное движение	6
6	Гидротехнические механизмы и устройства	3
	<b>Всего</b>	<b>34</b>



## 11 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Гидротехнические механизмы и устройства	3
2	Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1	6
3	Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2	6
4	Сопротивление материалов и строительная механика	6
5	Механические колебания и их использование	6
6	Научно-практическая конференция Научно-практическая конференция	4
7	Резервное время	3
	<b>Всего</b>	<b>34</b>