

Автономная некоммерческая общеобразовательная организация  
«Школа 800»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета

**«Прикладная механика»**

для обучающихся 10-11 классов

Нижний Новгород, 2024

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»**

Программа «Прикладная механика» предназначена для обучающихся 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 связан содержательно с курсами физики и математики основной школы, т.е. содержание курса носит интегрированный характер. Изучение предлагаемого элективного 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 элективном 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 быстрое вращательное движение;
- гидротехнические механизмы и приспособления;
- тепловые машины и электротехнические механизмы;
- сопротивление материалов и строительная механика;
- механизмы, использующие колебательные процессы.

В предлагаемом элективном курсе значительное внимание уделено как теоретическим принципам действия механизмов, основанным на известных законах физики, так и практическим заданиям по темам элективного курса. Заметная часть элективного 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.

### **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Цель** - 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.

**Учебно-методическое обеспечение курса** включает в себя учебное пособие для учащихся, программу элективного курса. Учебное пособие для учащихся обеспечивает содержательную часть курса. Содержание пособия разбито на параграфы, содержит дидактический материал (вопросы, упражнения, задачи, домашний эксперимент), практические работы.

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. По желанию учителя и 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 элективный курс прививает школьникам исследовательский подход к выполнению практических работ, помогает овладеть 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 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.

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 дается 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 отчеты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, тесты, итоговые учебно-исследовательские проекты. Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которое может быть представлено в форме реферата или отчета по исследовательской работе.

Основные идеи курса: внутри- и межпредметная интеграция; взаимосвязь науки и практики; взаимосвязь человека и окружающей среды.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного предмета “Прикладная механика” – 68 часов: в 10 классе - 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **Раздел 1. Фундаментальная механика (5 ч)**

Кинематика, законы Ньютона, силы в природе, законы сохранения в механике, условия равновесия тел, статика, принцип возможных перемещений, кинематические связи. *Примеры и задачи.*

### **Раздел 2. Теория работы механических устройств (4 ч)**

Статика, динамика и кинематика механизмов. 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.*

### **Раздел 3. Механизмы, передающие и изменяющие силу (4 ч)**

Простые механизмы, преобразующие движение (наклонная плоскость, клин, винт, рычаг, блок, ворот 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.*

### **Раздел 4. Механизмы, разрешающие движение (5 ч)**

Шарниры: цилиндрический шарнир, сферический шарнир. 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.*

## **Раздел 5. Механизмы, передающие движение (11 ч)**

Передачи, зубчатая передача, карданная передача, шарниры, шарнир Липкина-Посселье, шарнирные механизмы Чебышева, планетарная передача. Теоретические основы и технические принципы использования быстрого вращательного движения в технических устройствах. История развития механизмов, передающих движение и примеры их применения в современных устройствах. *Задачи и задания.*

## **Раздел 6. Тепло, создающее движение (6 ч)**

Принципы тепловых двигателей, КПД теплового двигателя, цикл Карно, двигатель внутреннего сгорания. История развития тепловых двигателей. Применение тепловых двигателей в современных устройствах и инструментах. *Задачи и задания.*

## **Раздел 7. Электричество, создающее движение (6 ч)**

Электродвигатели и электрогенераторы, закон электромагнитной индукции, электродвигатели переменного тока. Теоретические основы и технические принципы, обеспечивающие преобразование электрической энергии в механическую. Принципы работы электродвигателей. История развития электрогенераторов, электродвигателей и систем передачи электрической энергии на большие расстояния. «Война токов». Современные электродвигатели. *Задачи и задания.*

## **Раздел 8. Жидкости, помогающие людям (6 ч)**

Гидравлика, законы Паскаля и Архимеда. Устройство водопроводов и канализаций. История развития гидромеханики. Сифон Герона, акведуки. История водопровода и канализации. Применение гидромеханики в современных устройствах и инструментах. *Задачи и задания.*

## **Раздел 9. Вращение (6 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 гироскопов и примеры их применения в современных устройствах. *Задачи и задания.*

## **Раздел 10. Колебания, измеряющие время (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.*

## **Раздел 11. Трение тормозящее и трение разгоняющее (5 ч)**

Трение в жизни человека, заклинивание, коэффициент трения. Измерение коэффициента трения. *Задачи и задания.*

## **Раздел 12. Научно-практическая конференция (3 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).

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения учебного предмета должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности:

- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных в области физики и техники;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Базовые логические действия:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

### **Базовые исследовательские действия:**

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей.

### **Работа с информацией:**

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

## Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающийся 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;
- 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.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			ЭОР
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1	Фундаментальная механика	5	0	0	-
Раздел 2	Теория работы механических устройств	4	0	0	-
Раздел 3	Механизмы, передающие и изменяющие силу	4	0	0	-
Раздел 4	Механизмы, разрешающие движение	5	0	0	-
Раздел 5	Механизмы, передающие движение	11	0	0	-
Раздел 6	Тепло, создающее движение	6	0	0	-
Раздел 7	Электричество, создающее движение	6	0	0	-
Раздел 8	Жидкости, помогающие людям	6	0	0	-
Раздел 9	Вращения	6	0	0	-
Раздел 10	Колебания, измеряющие время	7	0	0	-



Раздел 11	Трение тормозящее и трение, разгоняющее	5	0	0	-
Раздел 12	Научно-практическая конференция	2	0	0	-
	Резервное время	1	0	0	-
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	0	0	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема урока	Кол-во часов
Раздел 1. Фундаментальная механика		
1	Кинематика	1
2	Законы Ньютона	1
3	Законы сохранения в механике	1
4	Статика	1
5	Решение экспериментальных задач	1
Раздел 2. Теория работы механических устройств		
6	Предмет прикладной механики	1
7	Статика механизмов	1
8	Динамика механизмов и кинематика механизмов	1
9	Решение экспериментальных задач	1
Раздел 3. Механизмы, передающие и изменяющие силу		
10	Простые механизмы Архимеда	1
11	Наклонная плоскость, клин, винт	1
12	Рычаг, блок, ворот	1
13	Решение экспериментальных задач	1
Раздел 4. Механизмы, разрешающие движение		
14	Шарниры – основа машиностроения	1
15	Цилиндрический шарнир	1
16	Сферический шарнир	1
17	Решение экспериментальных задач	1
18	Решение экспериментальных задач	1
Раздел 5. Механизмы, передающие движение		
19	Основная задача машиностроения	1
20	Зубчатая передача	1
21	Карданная передача	1
22	Шарнир равных угловых скоростей	1
23	Шарнир Липкина-Посселье	1
24	Шарнирные механизмы Чебышева	1
25	Кривошипно-шатунный механизм	1
26	Планетарная передача	1
27	Решение экспериментальных задач	1
28	Решение экспериментальных задач	1
29	Решение экспериментальных задач	1
Раздел 6. Тепло, создающее движение		
30	Принципы тепловых двигателей	1
31	КПД теплового двигателя	1
32	Идеальный тепловой двигатель Карно	1
33	Двигатель внутреннего сгорания	1
34	Решение экспериментальных задач	1
35	Решение экспериментальных задач	1
Раздел 7. Электричество, создающее движение		
36	Электродвигатели и электрогенераторы	1

37	Униполярный электродвигатель	1
38	Закон электромагнитной индукции	1
39	Электродвигатели переменного тока	1
40	Решение экспериментальных задач	1
41	Решение экспериментальных задач	1
Раздел 8. Жидкости, помогающие людям		
42	Прикладная механика жидкости	1
43	Закон Паскаля	1
44	Закон Архимеда	1
45	Водопровод и канализация	1
46	Решение экспериментальных задач	1
47	Решение экспериментальных задач	1
Раздел 9. Вращение		
48	Физика вращения	1
49	Кинематика вращательного движения	1
50	Вращение в прикладной механике	1
51	Мгновенный центр вращения	1
52	Решение экспериментальных задач	1
53	Решение экспериментальных задач	1
Раздел 10. Колебания, измеряющие время		
54	Упругости и деформация	1
55	Упругие силы	1
56	Коэффициент Пуассона	1
57	Обобщенный закон Гука	1
58	Колебания и измерение времени	1
59	Решение экспериментальных задач	1
60	Решение экспериментальных задач	1
Раздел 11. Трение тормозящее и трение, разгоняющее		
61	Трение в жизни человека	1
62	Трение и автомобиль	1
63	Заклинивание	1
64	Измерение коэффициента трения	1
65	Решение экспериментальных задач	1
Раздел 12. Научно-практическая конференция		
66	Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов	2
67		
68	Резервное время	1

### **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**

История изобретений и открытий (Вторая история человечества). Курс С.Е. Муравьева и А. Ольчака (НИЯУ МИФИ) на портале Coursera.ru

Калашников Н. П. Начала физики: учеб. пособие для подготовки к ЕГЭ / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. — М.: Ойкумена, 2013.