

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Самарской области**  
**Юго-Западное управление министерства образования**  
**Самарской области**  
**ГБОУ СОШ пос. Кировский**

**РАССМОТРЕНО**  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_Аверьянова Н.Г.  
Протокол №1  
от «18»08.2025 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
ответственный за УР  
\_\_\_\_\_Кирсанова Е.А.  
25/4-од от «30»08.2025 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор школы  
\_\_\_\_\_Борисова Л.Р.  
25/4-од от «18»08.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Элективный курс по физике 11 класс**  
**«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»**

**п. Кировский, 2025**

## **Пояснительная записка**

Элективный 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. Курс рассчитан на 34/68ч (1 или 2 ч в неделю).

**Общая характеристика курса.** 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.

**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.

**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 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 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.

Элективный 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 научно-практической конференции или 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.

## **Содержание курса**

### **Тема 1. Физические принципы прикладной механики (2/2 ч)**

Условия равновесия тел, статика, принцип возможных перемещений, кинематические связи.

*Примеры и задачи.*

### **Тема 2. Механизмы, дающие выигрыш в силе (3/6 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  $p$  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) (3/6 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) (6/12 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) (3/6 ч)**

Механизмы, использующие быстрое вращательное движение. Их роль в технике. Велосипед и мотоцикл. Гироскопы. Гидроаккумуляторы энергии. Теоретические основы и технические принципы использования быстрого вращательного движения в технических устройствах. История развития гидромеханизмов и примеры их применения в современных устройствах.

*Задачи и задания. Практическая работа «Изучение гироскопа».*

### **Тема 6. Гидротехнические механизмы и устройства (3/6 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 (3/6 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 (3/6 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 (3/6 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 (3/6 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 (2/4 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).

## **Тематическое планирование**

Курс рассчитан на 35/70 ч (1 или 2 ч в неделю), резервное время 1/4 ч. Итоговое занятие проходит в форме научно-практической конференции. Предлагаемое планирование является примерным: учитель может корректировать содержание уроков и распределение

часов на изучение материала в соответствии с уровнем подготовки обучающихся и сферой их интересов.

Авторы предполагают, что по каждой из предлагаемых тем — от 1-й до 10-й — должно быть проведено условно по 3 (три) урока, длительностью в 1 или 2 академических часа, в зависимости от общего объёма часов, выделенных на курс (лучше, конечно, 2). Исключение составляют:

— ключевая тема 4 о сложных механизмах преобразования движения, на которую авторы рекомендуют отвести удвоенный объём часов;

— вводная тема 1, по которой не предусмотрено практическое задание и которую можно уложить в 2 ч (короткая лекция и разбор нескольких примеров).

По всем остальным темам авторы предлагают следующую разбивку по урокам:

1-й урок: лекция на обсуждаемую тему, раскрывающая физические принципы обсуждаемого класса механизмов, историю их развития и примеры применения. Лекция может проводиться в форме иллюстрированной презентации на основе материалов курса, сопровождаемой практическими демонстрациями работы механизмов (исходя из возможностей образовательного учреждения).

2-й урок: разбор задач и примеров на обсуждаемую тему и формулировка практического задания.

3-й урок: обсуждение практического творческого задания, которое в каждом случае предполагает предварительное выполнение школьниками некоторого объёма творческих исследовательских и конструкторских работ, а также поиска необходимой информации в доступных источниках (Интернет, научная и техническая литература). (Исключение — вводная тема 1, где практическое задание не предусмотрено.)

В любом случае конкретное распределение времени по темам авторы оставляют за реализующим курс учебным заведением и в первую очередь за учителем, который имеет право (и моральную обязанность!) вносить свои изменения и коррективы в распределение часов на прохождение материала и проведение практикума, изменять содержательное наполнение уроков, а также корректировать демонстрационный и лабораторный эксперимент, исходя опять-таки из возможностей образовательного учреждения.

### **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 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

### **Содержание учебного предмета с указанием формы организации учебной деятельности ученика**

| <b>Основное содержание предмета<br/>(электив по физике 10 класс)</b>   | <b>Основные виды учебной деятельности ученика</b>  |
|--|--|
| <b>Физические принципы прикладной механики</b><br>Условия равновесия тел, статика, принцип возможных перемещений, кинематические связи   | Описывать характер движения в зависимости от выбранной системы отсчета;<br>— применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам;<br>— представлять механическое движение уравнениями зависимости координат от времени;<br>— систематизировать знания о физической величине: перемещение, мгновенная скорость, ускорение;<br>— систематизировать знания о характеристиках равномерного движения материальной точки по окружности; |
| <b>Механизмы, дающие выигрыш в силе</b><br>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  | — сравнивать путь и перемещение тела;<br>— вычислять: среднюю скорость и среднюю скорость неравномерного движения аналитически и графически, ускорение тела; путь, перемещение и скорость при равнопеременном прямолинейном движении;  |
| <b>Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения)</b><br>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 | — определять: перемещение по графику зависимости скорости движения от времени, ускорение тела по графику зависимости скорости равнопеременного движения от времени; координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости и ускорения от времени;   |
| <b>Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры — простые и великие)</b><br>Теоретические основы и технические принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения с заданными входными и выходными параметрами. Роль кинематических связей при   | — строить и анализировать графики зависимости: координаты тела и проекции  |



|  |   |
|--|---|
| преобразовании движения в трёхмерном пространстве  | скорости от времени при равномерном движении; скорости и ускорения от времени при прямолинейном равноускоренном и равнозамедленном движении;  |
| <b>Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гидроскопы).</b><br>Велосипед и мотоцикл. Гироскопы. Гидроаккумуляторы энергии. Теоретические основы и технические принципы использования быстрого вращательного движения в технических устройствах. История развития гидромеханизмов и примеры их применения в современных устройствах.   | — классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения;<br>— решать графические задачи;<br>— анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного;<br>— наблюдать свободное падение тел;<br>— измерять: скорость равномерного движения, ускорение при свободном падении (равноускоренном движении);<br>— наблюдать и представлять графически баллистическую траекторию;<br>— вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения;<br>— наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;<br>— представлять результаты измерений в виде таблиц;<br>— указывать границы применимости физических законов;<br>— применять знания к решению задач. |
| <b>Гидротехнические механизмы и устройства.</b><br>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  |   |
| <b>Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1</b><br>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 |   |
| <b>Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2</b><br>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  |   |
| <b>Сопротивление материалов и строительная механика</b><br>Прикладная механика в строительстве.  |   |

|  |
|--|
| <p>Строительные материалы и конструкции. Их параметры и свойства. Теоретические основы физики прочности.</p> <p>Принципы расчёта параметров сопротивления материалов. Принцип арки.</p> <p>История развития строительной механики.</p> <p>Кирпич. Мосты и акведуки. Дороги</p>   |
| <p><b>Механические колебания и их использование</b></p> <p>Механические колебания как эталон времени. Теоретические основы физики колебаний.</p> <p>История развития механизмов измерения времени. Анкерный механизм. Часы механические и электромеханические.</p> <p>Современные механизмы точного измерения времени протекания процессов</p> |
| <p><b>Научно-практическая конференция</b></p> <p>Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов</p>  |

#### Тематическое планирование элективного курса по физике 10 класс

| Тема  | Кол-во часов |
|---|--------------|
| Физические принципы прикладной механики   | 2            |
| Механизмы, дающие выигрыш в силе  | 3            |
| Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) | 3            |
| Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры — простые и великие)   | 6            |
| Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гидроскопы).   | 3            |
| Гидротехнические механизмы и устройства.  | 3            |
| Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1   | 3            |
| Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2   | 3            |
| Сопротивление материалов и строительная механика  | 3            |
| Механические колебания и их использование   | 3            |
| Научно-практическая конференция   | 2            |
| <b>Итого</b>  | <b>34</b>    |