


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Вологодской области  
Управление образования Администрации города Вологды  
Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя  
общеобразовательная школа № 7 имени 24 Краснознаменной  
Евпаторийской гвардейской стрелковой дивизии»

<p>РАССМОТРЕНО Руководитель МО М.Г.Кованская <i>МГК</i></p> <p>Протокол заседания №1 от «28» августа 2023 г.</p>	<p>СОГЛАСОВАНО Методист М.Г. Кованская <i>МГК</i></p> <p>от «29» августа 2023 г.</p>	<p>УТВЕРЖДЕНО Директор МОУ "СОШ №7" М.В.Савкова <i>МВС</i></p> <p>Педсовет №13 от «30» августа 2023 г.</p> 
--	--	--

Рабочая программа  
Элективного курса  
по физике «Прикладная механика»  
для обучающихся 10-11 классов

Разработала: Кованская Марина Геннадьевна  
Учитель физики  
Высшей квалификационной категории

Вологда 2023

## Пояснительная записка

Рабочая программа по элективному курсу «Прикладная механика» разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. №286 (зарегистрирован в Минюсте России 5 июля 2021 г.) с последующими изменениями и дополнениями;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (приказ вступает в силу с 01.09.2021 и действует до 01.09.2027);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении

- санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
  - Приказ Минпросвещения России от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (далее ФООП, ФООП СОО);
  - локальный нормативный акт общеобразовательной организации о рабочей программе (Положение о рабочих программах учебных предметов, учебных курсов, программах внеурочной деятельности (с учетом внедрения федеральных рабочих программ по учебным предметам) МОУ «СОШ № 7».

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. Рабочая программа курса составлена на основе программы элективного курса «Прикладная механика», /А.С.Ольчак, С.Е. Муравьев, 2019

Курс рассчитан на 68 ч (1ч в неделю в 10 и 11 классах).

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.

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.

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 привлекает школьников 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.

## **Содержание обучения элективного курса «Прикладная механика»**

- **Тема 1 Физические принципы прикладной механики (2ч)**

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

Примеры и задачи.

- **Тема 2 Механизмы, дающие выигрыш в силе (6ч)**

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) (6ч)**

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) (12ч)**

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) (6ч)**

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 (6ч)**

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 (6ч)**

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 (6ч)**

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 (6ч)**

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 (6ч)**



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 (4ч)**

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).

- **Резерв (3ч)**

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ элективного курса «Прикладная механика» на уровне СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### 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 результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения,
- теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения поставленных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

### Предметные результаты:

- 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

№ темы	Название темы	Количество часов	Виды деятельности обучающихся с учетом федеральной программы воспитания
<b>10 класс</b>			
1	Физические принципы прикладной механики	2	<u>Беседа о ценностном отношении к государственным символам, достижениям</u> <sup>¶</sup> <u>российских учёных в области физики и техники.</u> <sup>¶</sup> <u>Работа в группе по подготовке</u> <sup>¶</sup> <u>коротких сообщений о роли и месте физики в науке и в практической деятельности людей.</u> Условия равновесия тел, статика, принцип

			возможных перемещений, кинематические связи.
2	Механизмы, дающие выигрыш в силе	6	<p><u>Дискуссия об интересах к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы.</u>¶</p> <p>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.</p>
3	Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения)	6	<p><u>Беседа об осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.</u>¶</p> <p>Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, цилиндрическая передача,</p>

			<p>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.</p>
4	<p>Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры — простые и великие)</p>	12	<p><u>Диалог об осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</u> 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</p>

			движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах
5	Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гироскопы	6	<u>Диалог об осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</u> 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.
6	Гидротехнические механизмы и устройства	2	<u>Беседа об осознание личного вклада в построение устойчивого</u>

			<p><u>будущего.</u>¶</p> <p>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</p>
<b>11 класс</b>			
1	Гидротехнические механизмы и устройства	4	<p><u>Беседа об осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.</u>¶</p> <p><u>Объяснение основных принципов действия гидротехнических устройств и их¶</u> <u>практического применения.</u>¶</p>
2	Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1	6	<p><u>Дискуссия об интересах к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать</u></p>

			<p><u>осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы</u></p> <p>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.</p>
3	Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2	6	<p><u>Дискуссия об интересах к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные</u></p>



			<p><u>жизненные планы.</u>          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».</p>
4	Соппротивление материалов и строительная механика	6	<p><u>Беседа об осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.¶</u>          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.</p>

			Мосты и акведуки. Дороги.
5	Механические колебания и их использование	6	<p>Дискуссия об 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;</p> <p>Объяснение принципов анкерного механизма. Часы механические и электромеханические. Современные устройства точного измерения времени. Задачи и задания.</p>
6	Научно-практическая конференция	4	<p><u>Беседа об осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.</u></p> <p>Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов на тему о перспективах развития прикладной механики в будущем. Какие механизмы люди будут использовать через</p>

			100, 200 или 300 лет
	Резерв	2	
	<b>Итого</b>	68	

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Прикладная механика. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / С.Е. Муравьев, А.С. Ольчак. – М.: Просвещение, 2019. – 192 с. – 9Профильная школа).