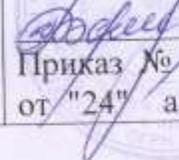


Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Камызинская средняя общеобразовательная школа»

СОГЛАСОВАНО: Руководитель ШМО  Ряполова Н.У. Протокол № 7 от "21" июня 2021 г.	СОГЛАСОВАНО: Заместитель директора школы по УВР  Флигинских Е.И. "23" августа 2021 г.	РАССМОТРЕНО: на заседании педагогического совета Протокол № 9 от "24" августа 2021 г.	УТВЕРЖДАЮ: Директор МОУ "Камызинская СОШ"  Веретенникова И.В. Приказ № 166 от "24" августа 2021 г.
---	--	---	--

Рабочая программа  
по элективному курсу «Прикладная механика»  
на уровень среднего общего образования

2021 год

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа элективного курса "Прикладная механика" составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция)
  2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413) (с изм. и доп. от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.)
  3. Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / [Н.В.Антипова и др. ]. Программа элективного курса "Прикладная механика". Авторы А.С.Ольчак, С.Е.Муравьев. М.: Просвещение, 2019.-187 с.
  4. Приказ Министерства просвещения РФ от 20 мая 2020 г. N 254 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность" (с изменениями и дополнениями)
- 
5. Учебного плана МОУ "Камызинская СОШ".

### **Место элективного курса в учебном плане**

На изучение элективного курса "Прикладная механика" в авторской рабочей программе отводится 35 часов в год для базового уровня и 70 часов в год для углубленного уровня. В данной рабочей программе на изучение курса отводится 1 час в неделю, из расчёта 33 учебные недели – 33 часа в год.

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 35/70 ч (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 элективно-

го 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, интеллектуаль-

го 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, интеллектуаль-

ные 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  $\pi$  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. 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 (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.

Таблица с примерным предлагаемым распределением уроков по темам представлена ниже.

Тема	Основное содержание	Количество часов	
		35	70
<b>Тема 1. Физические принципы прикладной механики (2/2 ч)</b>			
Физические принципы прикладной механики	Условия равновесия тел, статика, принцип возможных перемещений, кинематические связи	1	1
Задачи и задания		1	1
<b>Тема 2. Механизмы, дающие выигрыш в силе (3/6 ч)</b>			
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	1	2
Задачи и задания		1	2

Тема	Основное содержание	Количество часов	
		35	70
<i>Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма (например, сложного блока с выигрышем в силе в 5, 8 или 16 раз)»</i>	<i>Обсуждение практического задания</i>	1	2
<b>Тема 3. Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) (3/6 ч)</b>			
Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения)	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.	1	2
Задачи и задания		1	2
<i>Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами»</i>	<i>Обсуждение практического задания</i>	1	2
<b>Тема 4. Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры – простые и великие) (6/12 ч)</b>			
Сложные механизмы, преобразующие движение. Часть 1	Теоретические основы и технические принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращатель-	1	2

Тема	Основное содержание	Количество часов	
		35	70
	ного движения с заданными входными и выходными параметрами. Роль кинематических связей при преобразовании движения в трёхмерном пространстве		
Задачи и задания		1	2
<i>Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами»</i>	<i>Обсуждение практического задания</i>	1	2
Сложные механизмы, преобразующие движение. Часть 2	Карданный шарнир, дифференциал, шарнир Липкина–Посселье, шарниры Чебышева. Шарнир равных угловых скоростей. История развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах	1	2
Задачи и задания		1	2
<i>Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами»</i>	<i>Обсуждение практического задания</i>	1	2

Тема	Основное содержание	Количество часов	
		35	70
<b>Тема 5. Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гироскопы) (3/6 ч)</b>			
Механизмы, использующие быстрое вращательное движение	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	1	2
Задачи и задания		1	2
<i>Практическая работа «Изучение гироскопа»</i>	<i>Обсуждение практического задания</i>	1	2
<b>Тема 6. Гидротехнические механизмы и устройства (3/6 ч)</b>			
Гидротехнические механизмы и устройства	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	1	2
Задачи и задания		1	2
<i>Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание простого гидромеханического устройства, например сифонного механизма подачи воды»</i>	<i>Обсуждение практического задания</i>	1	2

Тема	Основное содержание	Количество часов	
		35	70
<b>Тема 7. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1 (3/6 ч)</b>			
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	1	2
Задачи и задания		1	2
<i>Практическая работа «Изучение двигателя Стирлинга (или простейшего двигателя внутреннего сгорания)»</i>	<i>Обсуждение практического задания</i>	1	2
<b>Тема 8. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2 (3/6 ч)</b>			
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	1	2
Задачи и задания		1	2

Тема	Основное содержание	Количество часов	
		35	70
<i>Практическая работа «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя»</i>	<i>Обсуждение практического задания</i>	1	2
<b>Тема 9. Сопротивление материалов и строительная механика (3/6 ч)</b>			
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	1	2
Задачи и задания		1	2
<i>Практическая работа «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строительными параметрами»</i>	<i>Обсуждение практического задания</i>	1	2
<b>Тема 10. Механические колебания и их использование (3/6 ч)</b>			
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 механизмы точного измерения времени протекания процессов	1	2

Тема	Основное содержание	Количество часов	
		35	70
Задачи и задания		1	2
<i>Практическая работа «Изучение и математическое моделирование колебаний маятника на сложном подвесе»</i>	<i>Обсуждение практического задания</i>	1	2
<b>Тема 11. Научно-практическая конференция (2/4 ч)</b>			
<i>Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов</i>		2	4
<b>Резервное время</b>		1	4

### 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.

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками средней (полной) школы программы элективного курса являются:

*1) освоение регулятивных универсальных учебных действий:*

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

*2) освоение познавательных универсальных учебных действий:*

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и

учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

*3) освоение коммуникативных универсальных учебных действий:*

— осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);

— при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);

— развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

— распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;

— согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;

— представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

— подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

— воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

— точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

**Предметными результатами** освоения выпускниками средней (полной) школы программы по физике на базовом уровне являются:

— сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

— владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

— сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

— владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; владение умениями обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

— владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной из экспериментов информации, определять достоверность полученного

результата;

- сформированность умения решать простые физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

## **Личностные результаты освоения курса:**

### **1. Гражданского воспитания**

формирование активной гражданской позиции, гражданской ответственности, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества;

### **2. Патриотического воспитания**

ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения физической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной физики, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира;

### **3. Духовно-нравственного воспитания**

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов,

стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

### **5. Физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия**

осознания ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек, необходимости соблюдения правил безопасности в быту и реальной жизни;

## **6. Трудового воспитания**

коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видах деятельности; интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к предмету, общественных интересов и потребностей;

## **7. Экологического воспитания**

экологически целесообразного отношения к природе как источнику Жизни на Земле, основе её существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

способности применять знания, получаемые при изучении предмета, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов предмета;

экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике

## **8. Ценностей научного познания**

Мировоззренческих представлений соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в познании этих закономерностей;

познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по предмету, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений;

познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий; интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию,

исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Элективный курс "Прикладная механика"

33 часа в год, 1 час в неделю

№ п/п	Тема	Основные направления воспитательной деятельности*
	<b>Тема 1. Физические принципы прикладной механики (2 ч)</b>	
1	Физические принципы прикладной механики	1,2,3,5,6,7,8
2	Задачи и задания	5,6,8
	<b>Тема 2. Механизмы, дающие выигрыш в силе (3 ч)</b>	
3	Механизмы, дающие выигрыш в силе. Простые механизмы - наклонная плоскость, клин, рычаг, блок, ворот	5,6,8
4	Задачи и задания	5,6,8
5	Практическая работа "Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма"	5,6,8
	<b>Тема 3. Простые механизмы, преобразующие движение (Винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) (3 ч)</b>	
6	Простые механизмы, преобразующие движение (Винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения)	5,6,8
7	Задачи и задания	5,6,8
8	Практическая работа "Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами"	5,6,8
	<b>Тема 4. Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры - простые и великие) (6 ч)</b>	
9	Сложные механизмы, преобразующие движение. Часть 1	5,6,8
10	Задачи и задания	5,6,8
11	Практическая работа "Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами"	5,6,8
12	Сложные механизмы, преобразующие движение. Часть 2	5,6,8
13	Задачи и задания	5,6,8
14	Практическая работа "Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами"	5,6,8
	<b>Тема 5. Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гироскопы) (3 ч)</b>	
15	Механизмы, использующие быстрое вращательное движение	5,6,8
16	Задачи и задания	5,6,8
17	Практическая работа "Изучение гироскопа"	5,6,8
	<b>Тема 6. Гидротехнические механизмы и устройства (3 ч)</b>	
18	Гидротехнические механизмы и устройства	5,6,8
19	Задачи и задания	5,6,8
20	Практическая работа "Проектирование, изготовление и	5,6,8

	испытание простого гидромеханического устройства, например, сифонного механизма подачи воды"	
	<b>Тема 7. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1 (3 ч)</b>	
21	Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1	1,2,3,5,6,7,8
22	Задачи и задания	5,6,8
23	Практическая работа "Изучение двигателя Стирлинга (или простейшего двигателя внутреннего сгорания)"	5,6,8
	<b>Тема 8. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2 (3 ч)</b>	
24	Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2	1,2,3,5,6,7,8
25	Задачи и задания	5,6,8
26	Практическая работа "Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя"	5,6,8
	<b>Тема 9. Сопротивление материалов и строительная механика (3 ч)</b>	
27	Сопротивление материалов и строительная механика	5,6,8
28	Задачи и задания	5,6,8
29	Практическая работа "Проектирование, расчет прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строительными параметрами"	5,6,8
	<b>Тема 10. Механические колебания и их использование (3 ч)</b>	
30	Механические колебания и их использование	5,6,8
31	Задачи и задания	5,6,8
32	Практическая работа "Изучение и математическое моделирование колебаний маятника на сложном подвесе"	5,6,8
	<b>Тема 11. Научно-практическая конференция (1 ч)</b>	
33	Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов	1,2,3,5,6,7,8

\*Цифрами обозначены направления воспитательной деятельности: 1- гражданское, 2- патриотическое, 3- духовно-нравственное, 5- физическое, 6- трудовое, 7-экологическое, 8-ценности научного познания

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / [Н.В.Антипова и др. ]. Программа элективного курса "Прикладная механика". Авторы А.С.Ольчак, С.Е.Муравьев. М.: Просвещение, 2019.-187 с.
2. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике. 10-11 классы: учеб.пособие для общеобразоват. организаций / Н.А.Парфентьева. - 12-е изд. - М.: Просвещение, 2021. - 208 с. - (Классический курс).

3. Лях в. Физика: задания для подготовки к олимпиадам: 7-11 классы / Виталий Лях. - Ростов н/Д: Феникс, 2019.-255 с.: ил. - (Школьные олимпиады).
4. История изобретений и открытий (Вторая история человечества). Курс С.Е.Муравьева и А.Ольчака (НИЯУ МИФИ) на портале Coursers.ru/
5. Калашников Н.П. Начала физики: учеб.пособие для подготовки к ЕГЭ / Н.П.Калашников, С.Е.Муравьев.-М.: Ойкумена, 2013.

### Интернет ресурсы

Название сайта или статьи	Содержание	Адрес
Каталог заданий	Тестовые задания для подготовки к ЕГЭ	<a href="https://www.sdangia.ru/">https://www.sdangia.ru /</a>
Образовательный сайт	Видеоуроки, тесты, задачи	<a href="https://class-fizika.narod.ru">https://class-fizika.narod.ru</a>
Образовательный сайт	Анимации и виртуальные физические опыты на уроках	<a href="https://vascak.cz">https://vascak.cz</a>
Образовательный сайт	Материалы для базового и углубленного изучения физики	<a href="http://www.physbook.ru">http://www.physbook.ru</a>

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ КАБИНЕТА ФИЗИКИ

### ЦИФРОВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

рег. №	Наименование оборудования
1 1	Цифровая лаборатория Releon (2021 г.)
1 2	Цифровая лаборатория Интлер (2021 г.)

### Раздел " ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ"

рег. №	Наименование оборудования
2 1	Прибор для демонстрации зависимости сопротивления металла от температуры

- |   |    |   |
|---|----|---|
| 2 | 2  | Звонок электрический демонстрационный                               |
| 2 | 3  | Амперметр лабораторный  |
| 2 | 4  | Миллиамперметр лабораторный   |
| 2 | 5  | Переключатель однополюсный демонстрационный                         |
| 2 | 6  | Переключатель двухполюсный демонстрационный                         |
| 2 | 7  | Набор конденсаторов для практикума                                  |
| 2 | 8  | Машина электрофорная  |
| 2 | 9  | Набор лабораторный "Электродинамика"                                |
| 2 | 10 | Электрофорная машина  |
| 2 | 11 | Амперметр демонстрационный  |
| 2 | 12 | Амперметр 2 А   |
| 2 | 13 | Миллиамперметр 100 мА   |
| 2 | 14 | Вольтметр демонстрационный  |
| 2 | 15 | Вольтметр демонстрационный  |
| 2 | 16 | Вольтметр 6 V   |
| 2 | 17 | Вольтметр 30V   |
| 2 | 18 | Вольтметр на 150 V  |
| 2 | 19 | Источник питания ВУ-4/40-УХЛ4                                       |
| 2 | 20 | Источник питания ВУ-4/36-УХЛ4                                       |
| 2 | 21 | Источник питания ЛИП90 42-4В  |
| 2 | 22 | Ключ 5А 24 V  |
| 2 | 23 | Ключ 5А 12V   |
| 2 | 24 | Конденсатор переменной емкости КПЕ (учебный)                        |
| 2 | 25 | Набор конденсаторов учебный   |
| 2 | 26 | Прибор для определения термического коэффициента сопротивления меди |
| 2 | 27 | Резистор-спираль 2 Ом   |

- 2 28 Реостат ползунковый с роликовым контактом РПШ
- 2 29 Реостат ползунковый малый
- 2 30 Реостат ступенчатый «Электродело»
- 2 31 Реостат РПШС-10 10А 7,5 Ом
- 2 32 Шунт для амперметра 3А
- 2 33 Устройство для демонстрации электропроводности различных сред
- 2 34 Термоэлемент (термопара)
- 2 35 Громкоговоритель электрический учебный
- 2 36 Модель электродвигателя разборная МЭР
- 2 37 Электрометр
- 2 38 Палочка из стекла
- 2 39 Султан электрический
- 2 40 Трансформатор разборный школьный ТР-1 (на подставке)
- 2 41 Трансформатор разборный учебный (без подставки)
- 2 42 Трансформатор разборный школьный ТР-1
- 2 43 Трансформатор 42/4V на белой подставке
- 2 44 Термометр на терморезисторе ТНТ-М (учебный)
- 2 45 Самописец электрический учебный
- 2 46 Звонок электрический учебный
- 2 47 Батарея кремниевая солнечная БСК-1
- 2 48 Осциллограф ОМШ-3М
- 2 49 Приставка ПГШ-1
- 2 50 Трубка с двумя электродами
- 2 51 Эмалированная проволока в катушке
- 2 52 Провода соединительные в коробке

## Раздел "ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ"

рег. №	Наименование оборудования
3 1	Прибор для изучения правила Ленца
3 2	Набор лабораторный "Электричество"
3 3	Прибор для изучения правила Ленца
3 4	Катушка 4V d=150 мм на штативе
3 5	Магнитные стрелки с подставками
3 6	Набор магнитных стрелок
3 7	Магнит полосовой 2x19 см
3 8	Магнит полосовой 1x10 см
3 9	Магнит дугообразный
3 10	Электромагнит (катушка с железным сердечником внутри)

## Раздел "МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ"

рег. №	Наименование оборудования
4 1	Прибор для демонстрации вынужденных колебаний
4 2	Прибор для демонстрации механических колебаний (на воздушной подушке)
4 3	Набор лабораторный "Механика"
4 4	Прибор по механике демонстрационный ПМДМ
4 5	Набор для изучения простых механизмов
4 6	Набор по механике (блоки и пружины)
4 7	Динамометр демонстрационный ДД (учебный)
4 8	Прибор по механике демонстрационный ПМДМ
4 9	Пистолет баллистический лабораторный
4 10	Пистолет баллистический двухсторонний

- 4 11 Прибор для изучения закона сохранения импульса ПЗСИ
- 4 12 Модель для демонстрации упругих деформаций твердого тела
- 4 13 Держатель со спиральной пружиной ДП-2
- 4 14 Уровень жидкостный
- 4 15 Набор геометрических тел (дерево)
- 4 16 Набор капилляров
- 4 17 Сосуды сообщающиеся
- 4 18 Манометр открытый демонстрационный МД (учебный)
- 4 19 Микроманометр учебный ММУ-М1
- 4 20 Метроном ММ
- 4 21 Набор тел цилиндрических тип НТ
- 4 22 Набор тел для изучения действия сил (дерево)
- 4 23 Динамометр учебный
- 4 24 Набор грузов массой 100 г (6 шт.)
- 4 25 Модель для изучения условий равновесия тел
- 4 26 Насос вакуумный Комовского
- 4 27 Рычаг деревянный
- 4 28 Желоб металлический
- 4 29 Желоб деревянный
- 4 30 Камертон
- 4 31 Манометр учебный 0-6 кг/см<sup>2</sup>
- 4 32 Манометр учебный 0-0,6 МПа
- 4 33 Манометр учебный 1,5 ... -1 kgf/cm<sup>2</sup>
- 4 34 Вакуумметр ВПЗ-У 0 ... -1 kgf/cm<sup>2</sup>
- 4 35 Вакуумный колокол с вакуумметром

4 36 Насос винтовой механический учебный

### **Раздел "ОПТИКА"**

рег. №	Наименование оборудования
5 1	Набор лабораторный "Оптика"
5 2	Набор линз в деревянном кейсе
5 3	Прибор по геометрической оптике
5 4	Перископ
5 5	Набор по интерференции и дифракции света
5 6	Спектроскоп двухтрубный
5 7	Стекло цветное на штативе
5 8	Линза двояковогнутая
5 9	Зеркало 11x19 см
5 10	Призма прямого зрения
5 11	Экран с прорезью
5 12	Линзы на подставке
5 13	Подставки для линз

### **Раздел "ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА"**

рег. №	Наименование оборудования
6 1	Модель двигателя внутреннего сгорания электрическая
6 2	Прибор для демонстрации линейного расширения тел
6 3	Прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария)
6 4	Набор лабораторный "Тепловые явления"
6 5	Весы электронные
6 6	Весы учебные рычажные до 200 г

6	7	Весы чувствительные с принадлежностями ВЧсП
6	8	Набор разновесов
6	9	Набор тел для калориметрических работ
6	10	Набор тел для определения плотности вещества
6	11	Коллекция «Шкала твердости» (учебная)
6	12	Калориметр
6	13	Спиртовка
6	14	Гигрометр психрометрический волосной М-68
6	15	Огниво воздушное
6	16	Модель ДВС механическая
6	17	Модель паровой машины
6	18	Термометр
6	19	Ареометр
6	20	Радиометр ВТ-9

## **Раздел "ХИМИЧЕСКАЯ ПОСУДА И ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ"**

рег. №	Наименование оборудования
7	1 Комплект электроснабжения КЭ-400
7	2 Чаша выпаривательная круглодонная
7	3 Воронка лабораторная стеклянная d=140 мм
7	4 Колба круглодонная 500 мл
7	5 Колба круглодонная 250 мл
7	6 Колба плоскодонная круглая 250 мл
7	7 Колба плоскодонная круглая 100 мл
7	8 Колба плоскодонная коническая 250 мл
7	9 Колба с зажимом вакуумная 1,22 л
7	10 Колба с зажимом вакуумная 1,25 л

- 7 11 стакан химический с носиком 150 мл
- 7 12 стакан химический с носиком 100 мл
- 7 13 стакан химический с носиком 50 мл
- 7 14 цилиндр мерный 100 мл
- 7 15 цилиндр мерный 250 мл
- 7 16 цилиндр мерный 200 см<sup>3</sup>
- 7 17 цилиндр мерный неградуированный 250 мл
- 7 18 цилиндр мерный 25 мл
- 7 19 пробирки
- 7 20 стеклянные трубки
- 7 21 краны
- 7 22 штатив для пробирок
- 7 23 набор стекол препаровальных
- 7 24 штатив большой
- 7 25 штатив малый
- 7 26 подставка круглая без крепления