

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа №29 г. Сызрани городского округа Сызрань  
Самарской области  
(ГБОУ СОШ № 29 г. Сызрани)**

РАССМОТРЕНО  
на заседании методического  
объединения учителей  
гуманитарного цикла

\_\_\_\_\_  
Макарова Е.В.  
Протокол от «29» 08 2023 г.

ПРОВЕРЕНА  
заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_  
Конюхова О.Н.  
от «30» 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
директор ГБОУ СОШ №29  
г. Сызрани

\_\_\_\_\_  
Шапошникова М.А.  
Приказ №2 от «31» 08 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**элективного курса «Прикладная механика»**

для обучающихся 10-11 класса

**г. Сызрань 2023г.**

Программа разработана в соответствии ФГОС ООО и на основе авторской программы А.С. Ольчак, С.Е.Муравьева из сборника примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы: учебн.пособие для общеобразоват.организаций/(Н.В.Антипова и др.).- М.: «Просвящение» 2019

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.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Освоение учебного предмета «Прикладная механика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

#### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

#### **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

#### **3) духовно-нравственного воспитания:**

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### **4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

#### **5) трудового воспитания:**

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

**б) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

**7) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**Метапредметными результатами** обучения являются:

-овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

-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 познавательных 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.

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 курса**

### **Физические принципы прикладной механики (2 ч)**

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

### **Механизмы, дающие выигрыш в силе (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 №1 «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма (например, сложного блока с выигрышем в силе в 5, 8 или 16 раз)».

Теоретическое задание «Разработка простого механизма, дающего выигрыш в силе в нестандартное число раз (например, в 7 раз или в  $p$  раз), или теоретическое обоснование невозможности создания такого механизма на базе изученных законов механики».

### **Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) (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 №2 «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами».

### **Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры — простые и великие) (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 №3 «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами».

### **Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гироскопы) (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 №4 «Изучение гироскопа».

### **Гидротехнические механизмы и устройства (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 №5 «Проектирование, изготовление и испытание простого гидромеханического устройства, например сифонного механизма подачи воды».

### **Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1 (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 №5 «Изучение двигателя Стирлинга (или простейшего двигателя внутреннего сгорания)».

### **Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2 (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 №6 «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя».

### **Сопротивление материалов и строительная механика(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 №7 «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строительными параметрами».

### **Механические колебания и их использование (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 №8 «Изучение и математическое моделирование колебаний маятника на сложном подвесе».

### **Научно-практическая конференция (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).

### **Перечень практических работ:**

#### **10 класс**

**Практическая работа №1** «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма»

**Практическая работа №2** «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами»

**Практическая работа №3** «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами»

**Практическая работа №4** «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами»

**Практическая работа №5** «Изучение гироскопа»

#### **11 класс**

**Практическая работа №1** «Проектирование, изготовление и испытание простого гидромеханического устройства, например сифонного механизма подачи воды»

**Практическая работа №2** «Изучение двигателя Стирлинга (или простейшего двигателя внутреннего сгорания)»

**Практическая работа №3** «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя»

**Практическая работа №4** «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строительными параметрами»

**Практическая работа №5** «Изучение и математическое моделирование колебаний маятника на сложном подвесе»

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10-11 классы			
Разделы	Темы	К\ч	Основные виды деятельности обучающихся
Физические принципы прикладной механики (2 ч)	1. Физические принципы прикладной механики	1	Знать классификацию физических задач. Владеть базовыми знаниями по аналитической геометрии и математическому анализу.
	2. Задачи и задания	1	Представление информации в графическом и аналитическом виде. Структуру физической задачи. Значение задач в обучении и жизни. Способы и техника составления задач.
Механизмы, дающие выигрыш в силе (6 ч)	3. Механизмы, дающие выигрыш в силе.	1	Развивать мотивы и познавательные интересы в изучении физики. Вычислять механическую работу, мощность по известной работе, энергию; выражать мощность в различных единицах; определять условия, необходимые для совершения механической работы; плечо силы; центр тяжести плоского тела; анализировать мощности различных приборов; опыты с подвижным и неподвижным блоками; КПД различных механизмов; применять условия равновесия рычага в практических целях: подъем и перемещение груза; сравнивать действие подвижного и неподвижного блоков; устанавливать зависимость между механической работой, силой и пройденным путем; между работой и энергией; приводить примеры: иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, зависящее и от модуля силы, и от ее плеча; применения неподвижного и подвижного блоков на практике; различных видов равновесия, встречающихся в быту; тел, обладающих одновременно и кинетической, и потенциальной
	4. Простые механизмы — наклонная плоскость, клин, рычаг, блок, ворот	1	
	5. Решение по теме : «Механизмы, дающие выигрыш в силе.»	1	
	6. Решение задач по теме: «Простые механизмы — наклонная плоскость, клин, рычаг, блок, ворот»	1	
	7. Обсуждение практического задания №1	1	
	8. Практическая работа №1 «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма»		

		1	<p>энергией; превращения энергии из одного вида в другой; работать с текстом учебника, обобщать и делать выводы; устанавливать опытным путем, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма, меньше полной; вид равновесия по изменению положения центра тяжести тела; проверять опытным путем, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии; правило моментов; работать в группе; применять знания к решению задач; демонстрировать презентации; выступать с докладами; участвовать в обсуждении докладов и презентаций; работать в группе</p>
<p>Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) (6 ч)</p>	9. Простые механизмы, преобразующие движение.	1	<p>Понимать строение и принцип работы простых механизмов; знать различие между вращательным и поступательным движением; уметь спроектировать простой механизм; работать в группе; применять знания к решению задач; демонстрировать презентации; выступать с докладами; участвовать в обсуждении докладов и презентаций; работать в группе</p>
	10. Механизмы передачи вращательного и поступательного движения.	1	
	11. Решение задач по теме «Простые механизмы, преобразующие движение»	1	
	12. Решение задач по теме «Механизмы передачи вращательного и	1	



	поступательного движения»		
	13. Обсуждение практического задания №2	1	
	14. Практическая работа №2 «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами»	1	
Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры — простые и великие) (12 ч)	15. Сложные механизмы, преобразующие движение.	1	Понимать строение и принцип работы простых механизмов; знать различие между вращательным и поступательным движением; уметь спроектировать простой механизм; собирать информацию пользуясь различными источниками;  развитие представлений о компьютерном моделировании как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта моделирования  умение осуществлять самоконтроль за своей деятельностью в процессе достижения результатов  работать в группе; применять знания к решению задач; демонстрировать презентации; выступать с докладами; участвовать в обсуждении докладов и презентаций; работать в группе
	16. Принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения	1	
	17. Решение задач по теме «Сложные механизмы, преобразующие движение.»	1	
	18. Решение задач по теме «Принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения»	1	
	19. Обсуждение практического задания №3	1	
	20. Практическая работа №3 «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами»	1	
	21. Карданный шарнир, дифференциал, шарнир Липкина–Посселье, шарниры Чебышева.	1	

	Шарнир равных угловых скоростей.		
	22. История развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах	1	
	23. Решение задач по теме «Карданный шарнир, дифференциал, шарнир Липкина–Посселье, шарниры Чебышева. Шарнир равных угловых скоростей»	1	
	24. Качественные задачи по теме «Развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах»	1	
	25. Обсуждение практического задания №4	1	
	26. Практическая работа №4 «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами»	1	
Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гироскопы) (6 ч)	27. История развития гиromеханизмов и примеры их применения в современных устройствах	1	Устанавливать зависимость изменения давления в жидкости и газе с изменением глубины; сравнивать атмосферное давление на различных высотах от поверхности Земли; наблюдать опыты по измерению атмосферного давления и делать выводы; различать манометры по целям использования; устанавливать зависимость между изменением уровня жидкости в коленах манометра и давлением; доказывать, основываясь на законе Паскаля, существование выталкивающей силы, действующей на тело; указывать причины, от которых
	28. Велосипед и мотоцикл. Гироскопы. Гироаккумуляторы энергии. Теоретические основы и технические принципы	1	

	использования быстрого вращательного движения в технических устройствах.		зависит сила Архимеда; работать с текстом учебника, анализировать формулы, обобщать и делать выводы; составлять план проведения опытов; проводить опыты по обнаружению атмосферного давления, изменению атмосферного давления с высотой, анализировать их результаты и делать выводы; проводить исследовательский эксперимент: по определению зависимости давления от действующей силы, с сообщающимися сосудами, анализировать результаты и делать выводы; конструировать прибор для демонстрации гидростатического давления;
	29. Качественные задачи по теме «Развития гиromеханизмов и примеры их применения в современных устройствах»	1	
	30. Решение задач по теме «Принципы использования быстрого вращательного движения в технических устройствах»	1	
	31. Обсуждение практического задания №5	1	
	32. Практическая работа №5 «Изучение гироскопа»	1	
Повторение	33. Итоговое тестирование	1	
	34. Анализ пройденного материала.	1	
Всего	34		