

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа №1 имени Героя Советского Союза
Зои Космодемьянской городского округа Чапаевск Самарской области

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

Воронцова Л.И.
Протокол №1
от «30» августа 2024 г.

ПРОВЕРЕНО

Заместитель директора по УР

Никитина А.Н.
от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Южакова Е.А.
Приказ №33 от «30» августа
2024 г.

Рабочая программа элективного курса

«Прикладная механика»

Для обучающихся 10-11 класса

2024

Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Прикладная механика» для 10 – 11 классов составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом среднего общего образования, на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования. Автор – А. С. Ольчак, С. Е. Муравьев. Программа элективного курса «Прикладная механика». Элективные курсы для профильной школы: учеб. пособие для общеобразоват. Организаций [Н. В. Антипова и др.]. — М.: Просвещение).

Настоящая рабочая программа составлена на 68 часов в соответствии с учебным планом школы, рассчитана на 2 года обучения, 1 час в неделю.

Программа направлена на формирование личностных, предметных и метапредметных результатов, реализацию системно-деятельностного подхода как отражение требований ФГОС. В ходе изучения элективного курса реализуется программа развития универсальных учебных действий, включающая формирование компетенций обучающихся в области использования информационно-коммуникационных технологий, учебно-исследовательской и проектной деятельности.

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.

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

Отдельное внимание уделено вопросам истории изобретения, развития и применения различных механизмов, помогающим раскрыть творческий характер исследовательской и изобретательской деятельности человечества в технической сфере.

Цель курса: расширение, углубление и обобщение знаний о принципах работы и устройстве важнейших узлов и механизмов, применяемых в современной технике, и о принципах и подходах к изобретательской деятельности в этой сфере.

Задачи курса: развитие естественно-научного мировоззрения учащихся; развитие приёмов умственной деятельности, познавательных интересов, склонностей и способностей учащихся; развитие внутренней мотивации учения, формирование потребности в получении новых знаний и применение их на практике; расширение, углубление и обобщение знаний по физике; использование межпредметных связей физики с химией, математикой, биологией, историей, экологией, рассмотрение значения этого курса для успешного освоения смежных дисциплин; совершенствование экспериментальных умений и навыков в соответствии с требованиями правил техники безопасности; рассмотрение связи физики с жизнью, с важнейшими сферами деятельности человека; развитие у учащихся умения самостоятельно работать с дополнительной литературой и другими средствами информации; формирование у учащихся умений анализировать, сопоставлять, применять теоретические

знания на практике; формирование умений по решению экспериментальных и теоретических задач.

Учебно-методическое обеспечение курса включает в себя учебное пособие для учащихся, программу элективного курса.

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.

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

Планируемые личностные результаты

Личностные результаты включают:

- в ценностно-ориентационной сфере - чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.

Планируемые метапредметные результаты

Метапредметные результаты включают:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т. д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

Содержание курса

Тема 1. Физические принципы прикладной механики

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

Примеры и задачи.

Тема 2. 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.

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)

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)

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)

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

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

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

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

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

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

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

10 класс

№ п/п	Наименование раздела и тем курса	Часы учебного времени	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Модуль воспитательной программы
	Физические принципы прикладной механики	2		
1	Условия равновесия тел, статика, принцип возможных перемещений, кинематические связи	1	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; использовать простые механизмы и находить примеры реализации принципов простых механизмов в современных устройствах и инструментах; использовать физические законы простых механизмов при решении задач	Формировать у учащихся такие качества, как долг, ответственность, честь, достоинство, личность. Воспитывать любовь и уважение к традициям Отечества, школы, семьи
2	Решение задач по теме «Условия равновесия тел»	1		
	Механизмы, дающие выигрыш в силе	6		
3	Простые механизмы - наклонная плоскость, клин, рычаг, блок, ворот. Физические законы и технические принципы, приводящие к выигрышу в силе	1	использовать физические законы и технические принципы, приводящие к выигрышу в силе механизмов; использовать простые механизмы и находить примеры реализации принципов простых механизмов в современных устройствах и инструментах; использовать физические законы простых механизмов при решении задач	Содействовать усвоению школьниками социально значимых знаний – знаний основных норм и традиций того общества, в котором они живут
4	История развития простых механизмов в современных устройствах и инструментах	1		
5	Решение задач по теме «Механизмы, дающие выигрыш в силе»	1		
6	Решение задач по теме «Механизмы, дающие выигрыш в силе»	1		
7	Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма»	1		
8	Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма»	1		
	Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения)	6		

9	Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, цилиндрическая передача, коническая передача, червячная передача, простейшие шарниры)	1	объяснять явления: равновесия твердого тела; знать определения физических понятий: момент силы, центр тяжести; понимать смысл основных физических законов: условия равновесия твердого тела;	Содействовать уметь ставить перед собой цели и проявлять инициативу
10	Технические принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения с заданными входными и выходными параметрами. Значение кинематической связи	1	использовать полученные знания в повседневной жизни; использовать физические законы простых механизмов при решении задач	
11	История развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах	1		
12	Решение задач по теме «Простые механизмы, преобразующие движение»	1		
13	Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами»	1		
14	Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами»	1		
	Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры — простые и великие)	12		
15	Карданный шарнир, дифференциал, шарнир Липкина - Посселье, шарниры Чебышева. Шарнир равных угловых скоростей	1	различать шарнир, дифференциал, шарнир Липкина-Посселье, шарниры Чебышева. использовать теоретические основы и технические принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения с заданными входными и выходными параметрами;	Содействовать уметь ставить перед собой цели и проявлять инициативу
16	Карданный шарнир, дифференциал, шарнир Липкина - Посселье, шарниры Чебышева. Шарнир равных угловых скоростей	1		

17	Карданный шарнир, дифференциал, шарнир Липкина - Посселье, шарниры Чебышева. Шарнир равных угловых скоростей		1	использовать кинематические связи при преобразовании движения в трёхмерном пространстве. применять законы сложных механизмов при решении задач:	
18	Теоретические технические	основы и принципы,	1	проектировать, моделировать и изготавливать достаточно сложные механизмы	Развивать у учащихся качества: активность, ответственность,

	обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения с заданными входными и выходными параметрами.			преобразования движения заданными параметрами.	с	самостоятельность, инициатива
19	Роль кинематических связей при преобразовании движения в трёхмерном пространстве.		1			
20	История развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах		1			
21	История развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах.		1			Развивать у учащихся качества: активность, ответственность, самостоятельность, инициатива
22	История развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах.		1			
23	Решение механизмы, движение»	задач «Сложные преобразующие	1			
24	Решение задач «Сложные механизмы, преобразующие движение»		1			
25	Решение задач «Сложные механизмы, преобразующие движение»		1			Воспитывать бережное отношение к здоровью как залогом долгой и активной жизни человека, его хорошего настроения и оптимистичного взгляда на мир
26	Решение задач «Сложные механизмы, преобразующие движение»		1			
	Решение задач «Сложные механизмы, преобразующие движение»		1			
	Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гироскопы)		6			
27	Механизмы, использующие		1			

	быстрое вращательное движение.		различать механизмы, использующие быстрое вращательное движение, велосипед и мотоцикл.	Воспитывать бережное отношение к здоровью как залогом долгой и активной жизни человека, его хорошего настроения и оптимистичного взгляда на мир
	Их роль в технике. Велосипед и мотоцикл. Гироскопы.		использовать теоретические основы и технические принципы быстрого вращательного движения в технических устройствах;	
	Гироаккумуляторы энергии.		различать гиromеханизмы в современных устройствах;	
28	Теоретические основы и технические принципы использования быстрого вращательного движения в технических устройствах.	1	применять законы быстровращающихся механизмов	
29	История развития гиromеханизмов и примеры их применения в современных устройствах.	1	при решении задач	
30	Решение задач «Механизмы, использующие быстрое вращательное движение»	1		
31	Практическая работа «Изучение гироскопа»	1		
32	Практическая работа «Изучение гироскопа»	1		
	Научно-практическая конференция	2		
33	Научно-практическая конференция	1	готовить практические работы исследовательского характера и рефераты на тему о перспективах развития прикладной механики в будущем	Формировать у учащихся такие качества, как долг, ответственность, честь, достоинство, личность
34	Научно-практическая конференция	1		

11 класс

№ п/п	Наименование раздела и тем курса	Часы учебного времени	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Модуль воспитательной программы
	Гидротехнические механизмы и устройства	6		
1	Гидромеханика. Водяное колесо, сифон и гидравлический пресс. Теоретические основы и технические принципы, работа гидромеханических устройств.	1	различать гидротехнические механизмы: водяное колесо, сифон и гидравлический пресс;	Развивать у учащихся качества: активность, ответственность, самостоятельность, инициатива.
			использовать теоретические основы и технические принципы, работы гидромеханических устройств.	
2		1	различать гидротехнические	

	гидромеханики. Сифон Герона. Законы Архимеда, водопровод, акведуки. История водопровода		механизмы в современных устройствах; применять законы гидротехнических механизмов	
	и канализации.		при решении задач	
	Применение гидромеханики в современных устройствах и инструментах.			
3	Решение задач по теме «Гидротехнические механизмы и устройства»	1		
4	Решение задач по теме «Гидротехнические механизмы и устройства»	1		

5	Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание простого гидромеханического устройства»	1		
6	Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание простого гидромеханического устройства»	1		
	Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1	6		
7	Механизмы, преобразующие тепловую энергию в механическую. Тепловые машины.	1	описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии; различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел; приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях. использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами;	Стимулировать интерес учащихся к исследовательской деятельности. Научить учащихся использовать проектный метод в социально значимой деятельности.
	Теоретические основы и технические принципы, обеспечивающие преобразование тепловой энергии в механическую. Принципы работы тепловых машин. Двигатели Карно			
8	История развития тепловых машин. Первые тепловые машины и их применение. Паровые машины. Двигатели внутреннего сгорания. Современные тепловые машины и двигатели	1		
9	Решение задач «Механизмы,	1		

	преобразующие энергию»		различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов	
10	Решение задач «Механизмы, преобразующие энергию»	1		
11	Практическая работа «Изучение простейшего двигателя внутреннего сгорания»	1		
12	Практическая работа «Изучение простейшего двигателя внутреннего сгорания»	1		
	Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2	6		
13	Электромагнитные генераторы и электродвигатели. Теоретические основы и технические принципы, обеспечивающие	1	описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины; анализировать свойства тел,	Стимулировать интерес учащихся к исследовательской деятельности. Научить учащихся использовать проектный метод в

	преобразование тепловой и механической энергии в электромагнитную и наоборот. Принцип обратимости		электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; приводить примеры практического использования физических знаний об электромагнитных явлениях; решать задачи, используя физические законы; различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов	социально значимой деятельности.	
14	История развития электрогенераторов, электродвигателей и систем передачи электрической энергии на большие расстояния. «Война токов»	1			
15	Решение задач «Механизмы, преобразующие энергию». Качественные задачи	1			
16	Решение задач «Механизмы, преобразующие энергию». Расчётные задачи	1			
17	Практическая работа «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя»	1			
18	Практическая работа «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя»	1			
	Сопротивление материалов и строительная механика	8			

19	Прикладная механика в строительстве. Строительные материалы и конструкции. Их параметры и свойства	1	различать строительные материалы и конструкции, их параметры и свойства; рассчитывать параметры сопротивления материала;	Формировать у учащихся такие качества, как долг, ответственность, честь, достоинство, личность. Воспитывать любовь и уважение к традициям Отечества, школы, семьи.
20	Теоретические основы физики прочности. Принципы расчёта параметров сопротивления материалов. Принцип арки	1	применять законы сопротивления материалов при решении задач	
21	История развития строительной механики. Кирпич. Мосты и акведуки. Дороги	1		
22	История развития строительной механики. Кирпич. Мосты и акведуки. Дороги	1		
23	Решение задач «Сопротивление материалов и строительная механика». Качественные задачи	1		Формировать у учащихся такие качества как: культура поведения, эстетический вкус, уважение личности
24	Решение задач «Сопротивление материалов и строительная механика». Расчетные задачи	1		
25	Практическая работа «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строительными параметрами»	1		
26	Практическая работа «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строительными параметрами»	1		
	Механические колебания и их использование	6		
27	Механические колебания как эталон времени. Теоретические основы физики колебаний	1	Понимать, описывать и объяснять физические явления: колебания математического и пружинного маятников, резонанс (в том числе звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо; знать определения физических понятий: свободные колебания, колебательная система, маятник, затухающие колебания, вынужденные колебания;	Развивать у учащихся качества: активность, ответственность, самостоятельность, инициатива.
28	История развития механизмов измерения времени. Анкерный механизм. Часы механические и электромеханические.	1		
	Современные устройства точного измерения времени			

29	Решение задач «Механические колебания и их использование».	1	владеть экспериментальными методами исследования зависимости периода, и частоты колебаний маятника от длины его нити	
	Качественные задачи			
30	Решение задач «Механические колебания и их использование».	1		
	Расчетные задачи			
31	Практическая работа «Изучение и математическое моделирование колебаний маятника на сложном подвесе»	1		
32	Практическая работа «Изучение и математическое моделирование колебаний маятника на сложном подвесе»	1		
	Научно-практическая конференция	2		
33	Научно-практическая конференция	1		готовить практические работы исследовательского характера и рефераты на тему о перспективах развития прикладной механики в будущем
34	Научно-практическая конференция	1	деятельности.	

