

**Рабочая программа элективного курса**  
**«Прикладная механика»**  
**10 класс**

2025 – 2026 учебный год

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В основу разработки программы положена авторская программа А. С. Ольчака, С. Е. Муравьева «Прикладная механика». Программа обеспечена УМК для 10 класса авторов:

Программа обеспечена УМК для 10 классов авторов:

1. Г. Я. Мякишев, А.З. Синяков «Механика (базовый уровень) 10 класс» – М: «Вертикаль» 2017

2. Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков «Молекулярная физика. Термодинамика (базовый уровень) 10 класс» – М: «Вертикаль» 2017

3. Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков «Электродинамика (базовый уровень)10-11 класс» – М: «Вертикаль» 2017

3. В.А. Попова Рабочие программы по физике. 7 – 11 классы: – М.: «Глобус», 2008

4. Г.А. Никулова, А.Н. Москалёв «ЕГЭ 2020. 100 Баллов. Физика. Практическое руководство»- М: «Экзамен», 2020

5. Н.И. Зорин «Контрольно- измерительные материалы. Физика. 10 класс»- М: «Вако», 2017

6. О.В. Непомнящая «Физика 10-11 классы. Школьная программа в тестах и проверочных заданиях с ответами.» - Ростов на Дону: «Феникс», 2018

7.Н. Л. Пелагейченко «Физика. 10 класс. Технологические карты уроков по учебнику Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский»- Волгоград: «Учитель», 2019

8. История изобретений и открытий (Вторая история человечества). Курс С.Е. Муравьева и А. Ольчака (НИЯУ МИФИ) на портале Coursera.ru

9. Калашников Н. П. Начала физики: учеб. пособие для подготовки к ЕГЭ / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. — М.: Ойкумена, 2013

Данный курс связан содержательно с курсами физики и математики основной школы, т.е. содержание курса носит интегрированный характер. Изучение предлагаемого предметного 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 предметном 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 предметном курсе значительное вниманиеделено как теоретическим принципам действия механизмов, основанным на известных законах физики, так и практическим заданиям по темам. Заметная часть отведена практическим работам, большая часть которых имеет творческий характер. Отдельное вниманиеделено 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.

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 предметный 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 выработать 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. Предметный курс допускает использование любых современных образовательных технологий, 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**

### Личностные результаты:

- сформирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

### Метапредметные результаты:

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

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных релей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

#### Предметные результаты:

Учащийся научится:

- на конкретных примерах описывать физические принципы, определяющие устройство и формы проявления материального мира, и понимать эти принципы;
- раскрывать на примерах роль физики и механики в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- критически оценивать и интерпретировать физическую и техническую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе физических знаний.

Учащийся получит возможность научиться:

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально собственные гипотезы о механических особенностях работы устройств той или иной конфигурации и конструкции;
- самостоятельно планировать и проводить эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные, полученные в результате проведения технического эксперимента;
- прогнозировать возможность создания и функционирования тех или иных технических механизмов или устройств.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Тема 1. Физические принципы прикладной механики (2ч)

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

Тема 2. Механизмы, дающие выигрыш в силе (3ч)

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) (3ч)

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) (6ч)

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) (3ч)

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 (3ч)

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 (3ч)

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 (3ч)

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 (3ч)

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 (3ч)

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 (2ч)

Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов на тему о перспективах развития прикладной механики в будущем. Какие механизмы люди будут использовать через 100, 200 или 300 лет. Подведение итогов (круглый стол).

#### Резерв (1ч)

## КАЛЕНДАРНО -ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер	Дат	Тема	Основное содержание	Количество часов
		Тема 1. Физические принципы прикладной механики (2ч)		
1		Физические принципы прикладной механики	Условия равновесия тел, статика, принцип возможных перемещений, кинематические связи	1
2		Задачи и задания		1
		Тема 2. Механизмы, дающие выигрыш в силе (3ч)		
3		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
4		Задачи и задания		1
5		Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма (например, сложного блока с выигрышем в силе в 5, 8 или 16 раз)»	Обсуждение практического задания	1
		<b>Тема 3. Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) (3ч)</b>		
6		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

<b>7</b>		Задачи и задания		1
<b>8</b>		Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами»	Обсуждение практического задания	1
		<b>Тема 4. Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры — простые и великие) (6ч)</b>		
<b>9</b>		Сложные механизмы, преобразующие движение. Часть 1	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.	1
<b>10</b>		Задачи и задания		1
<b>11</b>		Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами»	Обсуждение практического задания	1
<b>12</b>		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
<b>13</b>		Задачи и задания		1
<b>14</b>		Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование,	Обсуждение практического задания	1

		изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами»		
<b>Тема 5. Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гироскопы) (3ч)</b>				
<b>15</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
<b>16</b>		Задачи и задание		1
<b>17</b>		Практическая работа «Изучение гироскопа»	Обсуждение практического задания	1
<b>Тема 6. Гидротехнические механизмы и устройства (3ч)</b>				
<b>18</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
<b>19</b>		Задачи и задания		1
<b>20</b>		Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание простого гидромеханического устройства, например сифонного механизма подачи воды»	Обсуждение практического задания	1
<b>Тема 7. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1 (3ч)</b>				

<b>21</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
<b>22</b>		Задачи и задания		1
<b>23</b>		Практическая работа «Изучение двигателя Стирлинга (или простейшего двигателя внутреннего сгорания)»	Обсуждение практического задания	1
<b>Тема 8. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2 (3ч)</b>				
<b>24</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
<b>25</b>		Задачи и задания		1
<b>26</b>		Практическая работа «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя»	Обсуждение практического задания	1
<b>Тема 9. Сопротивление материалов и строительная механика (3ч)</b>				
<b>27</b>		Сопротивление материалов и строительная	Прикладная механика в строительстве. Строительные материалы и конструкции. Их параметры и свойства. Теоретические основы физики	1

		механика	прочности. Принципы расчёта параметров сопротивления материалов. Принцип арки. История развития строительной механики. Кирпич. Мосты и акведуки. Дороги.	
28		Задачи и задания		1
29		Практическая работа «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строительными параметрами»	Обсуждение практического задания	1
<b>Тема 10. Механические колебания и их использование (3ч)</b>				
30		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
31		Задачи и задания		1
32		Практическая работа «Изучение и математическое моделирование колебаний маятника на сложном подвесе»	Обсуждение практического задания	1
<b>Тема 11. Научно-практическая конференция (2ч)</b>				
33-34		Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов	Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов	2

