

Приложение к ООП ООО,
утв. приказом МАОУ «Лицей № 21»
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей №21»

Рассмотрена на педагогическом совете
МАОУ «Лицей № 21»
Протокол № 01 от 23 августа 2023 г.

Утверждена приказом
МАОУ «Лицей № 21»
от 25.08.2023 г № 73

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Рабочая программа учебного курса внеурочной деятельности
«Прикладная механика»

Уровень среднего общего образования.
Срок освоения: 34 недели (11 класс)

Составитель: Канашевская Н.Ю.,
учитель физики

Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Мастерская «Прикладная механика» для учащихся 11 классов ООП ООО МАОУ «Лицей № 21» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Курс реализует общеинтеллектуальное направление внеурочной деятельности.

Рабочая программ учебного курса внеурочной деятельности «Прикладная механика» реализуется с учетом рабочей программы воспитания.

Согласно Рабочей программе воспитания у современного школьника должны быть сформированы ценности Родины, человека, природы, семьи, дружбы, сотрудничества, знания, здоровья, труда, культуры и красоты. Эти ценности находят свое отражение в содержании занятий по основным направлениям курса «Прикладная механика», вносящим вклад в воспитание гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, экологическое, трудовое, воспитание ценностей научного познания, формирование культуры здорового образа жизни, эмоционального благополучия. Реализация курса способствует осуществлению главной цели воспитания – полноценному личностному развитию школьников и созданию условий для их позитивной социализации.

Курс «Прикладная механика» предназначен для учащихся старшей школы, выбравших технологический профиль обучения. Курс рассчитан на 34 ч (1 ч в неделю).

Общая характеристика курса «Прикладная механика»

Данный курс связан содержательно с курсами физики и математики основной школы, т.е. содержание курса носит интегрированный характер. Изучение предлагаемого 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 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 курсе значительное внимание уделено как теоретическим принципам действия механизмов, основанным на известных законах физики, так и практическим заданиям по темам.

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.

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, интеллектуальные и творческие способности, формируются предметные, общеучебные и специфические умения и навыки школьников. 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.

Формы занятий: лекции, семинары, беседы, практические и лабораторные работы, исследовательские работы, решение задач. На занятиях даётся объяснение теоретического материала и решаются задачи по данной теме. Для повышения интереса к теоретическим вопросам и закрепления изученного материала предусмотрены демонстрационные опыты, лабораторный практикум, практикум по решению задач.

Формами контроля за усвоением материала служат отчёты по решению задач, отчеты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, тесты. Итоговое занятие проходит в виде конференции или круглого стола.

Основные идеи курса:

- внутри- и межпредметная интеграция;
- взаимосвязь науки и практики;
- взаимосвязь человека и окружающей среде

Содержание курса «Прикладная механика»

Тема 1. Физические принципы прикладной механики

(2 ч)

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

Задачи и задания:

- Решение комбинированных задач по теме «Механика»

Тема 2. Механизмы, дающие выигрыш в силе

(3 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, 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».
- Задачи по теме «Условия равновесия механизма и его частей»

Тема 3. Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) (3 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».
- Задачи по теме «Простые механизмы Архимеда».

Тема 4. Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры — простые и великие) (6 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:

- Задачи по теме «Шарниры – основа машиностроения. Цилиндрический шарнир».
- Задачи по теме «Шарниры – основа машиностроения. Сферический шарнир».
- Задачи по теме «Передача движения – главное достижение машиностроения. Зубчатая передача».
- Задачи по теме «Передача движения – главное достижение машиностроения. Планетарная передача».

Тема 5. Механизмы, использующие быстрое вращательное движение

(3 ч)

Вращение – цель и средство прикладной механики. Механизмы, использующие быстрое вращательное движение. Их роль в технике. Велосипед и мотоцикл. Гидроаккумуляторы 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:

- Задачи по теме «Кинематика вращательного движения».
- Задачи по теме «Мгновенный центр вращения. Вращение протяжных тел».

Тема 6. Гидротехнические механизмы и устройства (3 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:

- Решение задач по теме «Закон Паскаля в технике и жизни».
- Решение задач по теме «Закон Архимеда в технике и жизни».

**Тема 7. Механизмы, преобразующие энергию
(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.

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:

- Задачи по теме «КПД теплового двигателя».
- Задачи по теме «Движение проводников в магнитном поле».
- Практическая работа «Изучение двигателя внутреннего сгорания».
- Практическая работа «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя».

**Тема 8. 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:

- Задачи на «Законы Механики в строительстве».
- Практическая работа «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строительными параметрами».

**Тема 9. Механические колебания и их использование
(3 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:

- Задачи по теме «Маятники».
- Практическая работа «Изучение колебаний маятника на сложном подвесе».

**Подведение итогов
(2ч)**

Круглый стол: Обсуждение практических работ исследовательского характера и докладов на тему о перспективах развития прикладной механики в будущем. Какие механизмы люди будут использовать через 100, 200 или 300 лет.

**Планируемые результаты учебного курса внеурочной деятельности
«Прикладная механика»****Личностные результаты:**

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию;
- чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности, нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества, готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Метапредметные результаты

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.
- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

В результате изучения 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.

Форма промежуточной аттестации по курсу внеурочной деятельности «Прикладная механика»: «Круглый стол» - обсуждение вопроса о перспективах развития прикладной механики в будущем. Какие механизмы люди будут использовать через 100, 200 или 300 лет.

**Тематическое планирование курса внеурочной деятельности
«Прикладная механика»**

<i>Тема</i>	<i>Основное содержание</i>	<i>Количество часов</i>
Тема 1. Физические принципы прикладной механики (2 ч)		
1. Физические принципы прикладной механики	Условия равновесия тел, статика, принцип возможных перемещений, кинематические связи	1
2. Решение комбинированных задач по теме «Механика»	Решение задач	1
Тема 2. Механизмы, дающие выигрыш в силе (3 ч)		
3. Механизмы, дающие выигрыш в силе. Простые механизмы.	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. Решение задач по теме «Условия равновесия механизма и его частей»	Решение задач	1
5. Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма»	Обсуждение и выполнение практического задания	1
Тема 3. Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) (3 ч)		
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
7. Решение задач по теме «Простые механизмы Архимеда»	Решение задач	1
8. Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание механизма	Обсуждение и выполнение практического задания	1

<i>Тема</i>	<i>Основное содержание</i>	<i>Количество часов</i>
преобразования движения с заданными параметрами»		
Тема 4. Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры — простые и великие) (6 ч)		
9.Сложные механизмы, преобразующие движение.	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
10.Решение задач по теме «Шарниры – основа машиностроения. Цилиндрический шарнир».	Решение задач. Конструирование модели механизма.	1
11.Решение задач по теме «Шарниры – основа машиностроения. Сферический шарнир».	Решение задач. Конструирование модели механизма.	1
12.Сложные механизмы, преобразующие движение.	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
13.Решение задач по теме «Передача движения – главное достижение машиностроения. Зубчатая передача».	Решение задач. Конструирование модели механизма.	1
14.Решение задач по теме «Передача движения – главное достижение машиностроения. Планетарная передача».	Решение задач. Конструирование модели механизма.	1
Тема 5. Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (3 ч)		
15.Механизмы, использующие быстрое вращательное движение.	Велосипед и мотоцикл. 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
16.Решение задач по теме «Кинематика вращательного движения».	Решение задач.	1
17.Решение задач по теме «Мгновенный центр вращения. Вращение протяжных тел».	Решение задач. Конструирование моделей.	1
Тема 6. Гидротехнические механизмы и устройства (3 ч)		
18.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	1

<i>Тема</i>	<i>Основное содержание</i>	<i>Количество часов</i>
	гидромеханики в современных устройствах и инструментах	
19.Решение задач по теме «Закон Паскаля в технике и жизни».	Решение задач. Конструирование моделей.	1
20.Решение задач по теме «Закон Архимеда в технике и жизни».	Решение задач. Конструирование моделей.	1
Тема 7. Механизмы, преобразующие энергию (6 ч)		
21.Механизмы, преобразующие энергию. Вспоминаем Термодинамику.	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
22.Решение задач по теме «КПД теплового двигателя».	Решение задач.	1
23.Практическая работа «Изучение простейшего двигателя внутреннего сгорания».	Обсуждение и выполнение практического задания	1
24.Механизмы, преобразующие энергию. Вспоминаем Электродинамику.	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
25.Решение задач по теме «Движение проводников в магнитном поле».	Решение задач.	1
26.Практическая работа «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя»	Обсуждение и выполнение практического задания	1
Тема 8. Сопротивление материалов и строительная механика (3 ч)		
27.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
28.Решение задач по теме «Законы Механики в строительстве».	Решение задач.	1
29.Практическая работа «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с	Обсуждение и выполнение практического задания	1

<i>Тема</i>	<i>Основное содержание</i>	<i>Количество часов</i>
заданными строительными параметрами»		
Тема 9. Механические колебания и их использование (3 ч)		
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. Решение задач по теме «Маятники».	Решение задач. Конструирование моделей.	1
32. Практическая работа «Изучение колебаний маятника на сложном подвесе».	Обсуждение и выполнение практического задания.	1
Тема 10. Круглый стол (2 ч)		
33, 34. Обсуждение вопроса о перспективах развития прикладной механики в будущем. Какие механизмы люди будут использовать через 100, 200 или 300 лет.		2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 138886899515110284398995661652590028330255961003

Владелец Демакова Людмила Николаевна

Действителен с 19.03.2024 по 19.03.2025