**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌****МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ‌‌**

**‌****АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА‌**​

**МБОУ "Школа № 160"**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДЕНО  Директор школы  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Лебедев М.Е.  Приказ №197-о от «01» сентября 2023 г. |

‌

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Прикладная механика»**

для обучающихся 10-11 классов

**г. Нижний Новгород‌** **2023‌**​

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа по учебному предмету «Прикладная механика» базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения.

Данный курс связан содержательно с курсами физики и математики средней 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 внимание уделено 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 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.

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 выработке навыков точной количественной оценки результатов эксперимента.

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.

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на 3-4 обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

‌На изучение курса «Прикладная механика» на уровне среднего общего образования отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).‌‌

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**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 гиромеханизмов 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).

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ КУРСА «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА» 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 волонтёрской 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;

6) 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.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Познавательные универсальные учебные действия**

*Базовые логические действия:*

* самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
* определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
* выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
* разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
* вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
* координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
* развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

*Базовые исследовательские действия:*

* владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
* владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
* владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
* выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
* анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
* ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
* давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
* уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
* уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
* выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
* ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

*Работа с информацией:*

* владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
* оценивать достоверность информации;
* использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
* создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

* осуществлять общение на уроках физики и во вне­урочной деятельности;
* распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
* развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
* понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
* выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
* принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
* оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
* предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
* осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

*Самоорганизация:*

* самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
* самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
* давать оценку новым ситуациям;
* расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
* делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
* оценивать приобретённый опыт;
* способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

*Самоконтроль, эмоциональный интеллект:*

* давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
* владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
* использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
* уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
* принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
* принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
* принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
* признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется *эмоциональный интеллект*, предполагающий сформированность:

* самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
* саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
* внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;
* эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
* социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения курса «Прикладная механика» 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.

**Тематическое планирование 10-11 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Основное содержание** | **Кол-во часов** | |
| 68 | |
| **Тема 1. Физические принципы прикладной механики (2 ч)** | | | | |
| Физические принципы прикладной механики | Условия равновесия тел, статика, принцип возможных перемещений, кинематические связи | 1 | |
| Задачи и задания |  | 1 | |
| **Тема 2. Механизмы, дающие выигрыш в силе (6 ч)** | | | | |
| 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 меха низмов и примеры реализации принципов простых механизмов в современных устройствах и инструментах | 2 | |
| Задачи и задания |  | 2 | |
| Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание слож ного простого механизма (например, сложного блока с выигрышем в силе в 5, 8 или 16 раз)» | Обсуждение практического задания | 2 | |
| **Тема 3. Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения)**  **(6 ч)** | | | | |
| Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращатель ного 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 | 2 | |
| Задачи и задания |  | 2 | |
| Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с за- данными параметрами» | Обсуждение практического задания | 2 | |
| **Тема 4. Сложные механизмы, преобразующие движение (шарниры — простые и великие) (12 ч)** | | | | |
| 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 | 2 | |
| Задачи и задания |  | 2 | |
| Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами» | Обсуждение практического задания | 2 | |
| Сложные механизмы, преобразующие движение.  Часть 2 | Карданный шарнир, дифференциал, шарнир Липкина–Посселье, шарниры Чебышева. Шарнир равных угловых скоростей. История развития механизмов преобразования движения и примеры их применения в современных устройствах и инструментах | 2 | |
| Задачи и задания |  | 2 | |
| Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с  заданными параметрами» | Обсуждение практического задания | 2 | |
| **Тема 5. Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гироскопы) (6 ч)** | | | | |
| 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 гиромеханизмов и примеры их применения в современных устройствах | 2 | |
| Задачи и задания |  | 2 | |
| Практическая работа «Изучение гироскопа» | Обсуждение практического задания | 2 | |
| **Тема 6. Гидротехнические механизмы и устройства (6 ч)** | | | | |
| 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 | 2 | |
| Задачи и задания |  | 2 | |
| Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание простого гидромеханического устройства, например сифонного механизма подачи воды» | Обсуждение практического задания | 2 | |
| **Тема 7. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1 (6 ч)** | | | | |
| 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 ма шин. Двигатели Карно.  История развития тепловых машин. Первые тепловые машины и их применение. Паровые машины. Двигатели внутреннего сгорания. Современные тепловые машины и двигатели |  | 2 |
| Задачи и задания |  |  | 2 |
| Практическая работа «Изучение двигателя Стирлинга (или простейшего двигателя внутреннего сгорания)» | Обсуждение практического задания |  | 2 |
| **Тема 8. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2 (6 ч)** | | | | |
| 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 | 2 | |
| Задачи и задания |  | 2 | |
| Практическая работа «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя» | Обсуждение практического задания | 2 | |
| **Тема 9. Сопротивление материалов и строительная механика (6 ч)** | | | | |
| 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 | 2 | |
| Задачи и задания |  | 2 | |
| Практическая работа «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строительными параметрами» | Обсуждение практического задания | 2 | |
| **Тема 10. Механические колебания и их использование (6 ч)** | | | | |
| 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 | 2 | |
| Задачи и задания |  | 2 | |
| Практическая работа «Изучение и математическое моделирование колебаний маятника на сложном подвесе» | Обсуждение практического задания | 2 | |
| **Тема 11. Научно-практическая конференция (4 ч)** | | | | |
| Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов | | 4 | |
| Резервное время | | 4 | |

**Поурочное планирование 10 класс (34ч)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Часы** |
| **Тема 1. Физические принципы прикладной механики (2ч)** | | | |
| 1 | Физические принципы прикладной механики | 1 |
| 2 | Задачи и задания | 1 |
| **Тема 2. Механизмы, дающие выигрыш в силе (6 ч)** | | |
| 3-4 | Механизмы, дающие выигрыш в силе  Простые механизмы - наклонная плоскость, клин, рычаг, блок, ворот | 2 |
| 5-6 | Задачи и задания | 2 |
| 7-8 | Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма | 2 |
| **Тема 3. Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) (6 ч)** | | |
| 9-10 | Простые механизмы, преобразующие движение (винт, шестерни, механизмы передачи вращательного и поступательного движения) | 2 |
| 11-12 | Задачи и задания | 2 |
| 13-14 | Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами» | 2 |
| **Тема 4. Сложные механизмы, преобразующие движение**  **(шарниры - простые и великие) (12 ч)** | | |
| 15-16 | Сложные механизмы, преобразующие движение. Часть 1 | 2 |
| 17-18 | Задачи и задания | 2 |
| 19-20 | Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами» | 2 |
| 21-22 | Сложные механизмы, преобразующие движение. Часть 2 | 2 |
| 23-24 | Задачи и задания | 2 |
| 25-26 | Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами» | 2 |
| **Тема 5. Механизмы, использующие быстрое вращательное движение (гироскопы) (6 ч)** | | |
| 27-28 | Механизмы, использующие быстрое вращательное движение | 2 |
| 29-30 | Задачи и задания | 2 |
| 31-32 | Практическая работа «Изучение гироскопа» | 2 |
|  |  |  |
| 33-34 | Резервное время |  |

**Поурочное планирование 11 класс (34 ч)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Часы** |
| **Тема 6. Гидротехнические механизмы и устройства (6 ч)** | | |
| 1-2 | Гидротехнические механизмы и устройства | 2 |
| 3-4 | Задачи и задания | 2 |
| 5-6 | Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание простого гидромеханического устройства, например сифонного механизма подачи воды» | 2 |
| **Тема 7. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1 (6 ч)** | | |
| 7-8 | Механизмы, преобразующие энергию. Часть 1 | 2 |
| 9-10 | Задачи и задания | 2 |
| 11-12 | Практическая работа «Изучение двигателя Стирлинга (или простейшего двигателя внутреннего сгорания)» | 2 |
| **Тема 8. Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2 (6 ч)** | | |
| 13-14 | Механизмы, преобразующие энергию. Часть 2 | 2 |
| 15-16 | Задачи и задания | 2 |
| 17-18 | Практическая работа «Конструирование, изготовление и испытание простого униполярного электродвигателя» | 2 |
| **Тема 9. Сопротивление материалов и строительная механика (6 ч)** | | |
| 19-20 | Сопротивление материалов и строительная механика | 2 |
| 21-22 | Задачи и задания | 2 |
| 23-24 | Практическая работа «Проектирование, расчёт прочностных характеристик, построение и испытание арки с заданными строи- тельными параметрами» | 2 |
| **Тема 10. Механические колебания и их использование (6 ч)** | | |
| 25-26 | Механические колебания и их использование | 2 |
| 27-28 | Задачи и задания | 2 |
| 29-30 | Практическая работа «Изучение и математическое моделирование колебаний маятника на сложном подвесе» | 2 |
|  | **Тема 11. Научно-практическая конференция (2 ч)** |  |
| 31-32 | Обсуждение практических работ исследовательского характера и рефератов | 2 |
| 33-34 | Резервное время | 2 |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

​‌• Физика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»  
 • Физика, 11 класс/ Мякишев Г.Л., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»‌​

Прикладная механика. 10-11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / А.С. Ольчак, С.Е. Муравьев. – М. : Просвещение, 2022. – 192 с.

​‌‌

​