



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
МИНИСТЕРСТВО ИМУЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
«Лицей авиационного профиля №135 (Базовая школа Российской академии наук)»
(ГБОУ СО «ЛАП №135 (Базовая школа РАН)»)
Россия, 443077, Самарская область, город Самара, улица Свободы, дом 129
ИНН 6312021960 КПП 631201001
Телефоны 9954245, 9950465, 9951084, 9950176, 9951541
email: so_lap135@63edu.ru <https://lap-samara.ru>



РАССМОТРЕНО
на заседании МО
учителей физики

ПРОВЕРЕНО

Заместитель директора

Никулина М.Е.

29.08.2025

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГБОУ СО

«ЛАП № 135

(Базовая школа РАН)»

Копытин С.Ю.

Приказ № 179

от 01.09.2025



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

предпрофильного курса

«Кинематические связи и законы

динамики в работе механизмов»

основное общее образование

Самара, 2025

Пояснительная записка

Программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации на период до 2025 года Плана мероприятий по ее реализации в 2021-2025 годах (распоряжение Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 №2945-р);
- Федеральный закон РФ от 04.09.2022 г. № 371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения Российской Федерации №874 от 30 сентября 2022 года «Об утверждении порядка разработки и утверждения федеральных основных общеобразовательных программ»;
- Приказ Минпросвещения Российской Федерации №371 от 18 мая 2023 года «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и образования, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 28 от 28.09.2020 г.

Предпрофильный курс «Кинематические связи и законы динамики в работе механизмов» предназначен для учащихся, кто проявил повышенный интерес к изучению физики и математики, рассчитан на 17 часов.

Общая характеристика курса.

Курс «Кинематические связи и законы динамики в работе механизмов» связан содержательно с курсами физики и математики, 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. Курс включает 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.

Значительное внимание уделено как теоретическим принципам действия механизмов, основанным на известных законах физики, так и практическим заданиям, 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: является ориентация девятиклассников на получение профессий и специальностей как инженерного профиля (инженер-механик, инженер-конструктор, инженер-технолог), так и рабочие профессии (токарь, фрезеровщик, автомеханик, слесарь), а также более узкие специализации (авиамеханик, судомеханик, механик горно-шахтного оборудования) в зависимости от предпочтений в работе (проектирование, ремонт, обслуживание) и сферы применения (автомобили, авиация, производство, энергетика).

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. Учебное пособие для учащихся обеспечивает содержательную часть курса. Содержание пособия разбито на параграфы, содержит дидактический материал (вопросы, упражнения, задачи, домашний эксперимент), практические работы.

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. 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. Каждая практическая работа включает краткие теоретические сведения и экспериментальную часть. Работы выполняются в группах по 3–4 человека.

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.

Основные идеи курса:

- внутри- и межпредметная интеграция;
- взаимосвязь науки и практики;
- взаимосвязь человека и окружающей среды.

Предполагаемые результаты обучения

Обучающиеся должны знать:

понятия: - материальная точка,

- относительность механического движения,
- путь, перемещение, ускорение,
- угловая и линейная скорость,
- траектория, система отсчета

должны уметь:

- измерять и вычислять время, путь, перемещение, координату, скорость, ускорение;
- читать и строить графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении;
- решать задачи на определение проекции скорости, ускорения, координаты, пути, перемещения при равноускоренном движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью; изображать на чертеже при решении задач направления векторов скорости, ускорения;
- рассчитывать абсолютную и относительную погрешность при выполнении л/р и пр/р.

Содержание

Физические принципы прикладной механики

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

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».

Простые механизмы, преобразующие движение

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. Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание механизма преобразования движения с заданными параметрами».

Сложные механизмы, преобразующие движение

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».

Механизмы, использующие быстрое вращательное движение

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».

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».

Тематическое планирование

| № п/п | Название темы | Количество часов |
|-------|---|------------------|
| 1 | Физические принципы прикладной механики | 1 |
| 2 | Условия равновесия тел, принцип возможных перемещений, кинематические связи. | 1 |
| 3 | Механизмы, дающие выигрыш в силе | 1 |
| 4 | Наклонная плоскость, клин, рычаг, блок, ворот. Физические законы и технические принципы, приводящие к выигрышу в силе. | 1 |
| 5 | 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 | 1 |
| 6 | Практическая работа «Проектирование, изготовление и испытание сложного простого механизма (например, сложного блока с выигрышем в силе в 5, 8 или 16 раз)» | 1 |
| 7 | Простые механизмы, преобразующие движение | 1 |
| 8 | Винт, шестерни, цилиндрическая передача, коническая передача, червячная передача | 1 |
| 9 | Простейшие шарниры | 1 |
| 10 | Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами» | 1 |
| 11 | Сложные механизмы, преобразующие движение | 1 |
| 12 | Теоретические основы и технические принципы, обеспечивающие преобразование поступательного и вращательного движения с заданными входными и выходными параметрами | 1 |
| 13 | Роль кинематических связей при преобразовании движения в трёхмерном пространстве | 1 |
| 14 | Практическая работа «Проектирование и компьютерное моделирование, изготовление достаточно сложного механизма преобразования движения с заданными параметрами» | 1 |
| 15 | Механизмы, использующие быстрое вращательное движение | 1 |
| 16 | Практическая работа «Изучение гироскопа» | 1 |
| 17 | Научно-практическая конференция | 1 |
| | Всего | 17 |

Учебно-методическое обеспечение курса:

1. «Физика: Механика. Решение задач». М.: Дрофа, 1997. (дидактические материалы).
2. «Мир механики и техники: Кн. Для учащихся». Иванов А.С., Проказа А.Т., М. Просвещение, 1993.
3. Малафеев Р.И. «Проблемное обучение физике в средней школе: Кн. Для учителя 2-е изд. Дораб. М.: Просвещение, 1993.
4. Хижнякова Л.С. Самостоятельная работа учащихся по физике в 9 классе средней школы: Дидакт. Материал. М.: Просвещение.
5. Методика факультативных занятий по физике под редакцией О.Ф. Кабардина, В.А. Орлова. М.: Просвещение, 1998.
6. Разумовский В.Г. «Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике», М.: Просвещение, 1995.