

Приложение к Основной образовательной программе
основного общего образования
МАОУ Ленской СОШ
Утверждено директором
Приказ №105 от 30.08.2016г.

Рабочая программа
«Инженерное дело»
учебная программа факультативных занятий для
8 класса 2018-2019 уч. год

Составитель:
Бушланов Юрий Михайлович,
учитель физики

с. Ленское
2018г.

1. Пояснительная записка

Факультативный курс «Инженерное дело» для обучающихся 8 - 9 классов является программой дополнительного образования к основной образовательной программе основного общего образования по учебному предмету «Физика».

Рабочая программа факультативного курса разработана на основе и с учётом следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ.

2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010г. № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 № 1015 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

4. Приказ министерства образования и науки РФ от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию».

5. Приказ министерства образования и науки РФ от 14.12.2009 г. № 729 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих издание учебных пособий, которые допускаются к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования образовательных учреждениях» (в редакции приказов Минобрнауки РФ от 13.01.2011 № 2, от 16.01.2012 №16).

6. Письмо Минобрнауки РФ «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» от 12 мая 2011г. № 03-296.

7. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765-р).

8. Указ Президента РФ от 1 июня 2012 г. № 761 «Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012 - 2017 годы».

9. Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 года № 2506-р «Концепция развития математического образования в Российской Федерации».

10. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей».

11. Распоряжение Правительства РФ от 20 декабря 2014 г. № 2647-р «Концепция Федеральной целевой программы «Русский язык» на 2016-2020 годы».

12. Распоряжение Правительства РФ от 25 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

13. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена Федеральным научно-методическим объединением по общему образованию, протокол заседания от 8 апреля 2015г. №1/15).

Направление программы внеурочной деятельности:

Факультативный курс «Инженерное дело» является образовательной программой инженерно-технического (интеллектуально-познавательного) направления. Факультативный курс «Инженерное дело» рассматривается как средство:

- профессиональной ориентации на специальность «Инженер»,
- предпрофильной подготовки на ступени основного общего образования,

- углубления знаний по физике, технике, технологиям,
- закрепления знаний и умений, полученных в рамках основного курса физики, в том числе умения решать физические задачи.

Программа направлена на создание условий для организации эффективной системы предпрофильной подготовки, способствующей самоопределению обучающихся в выборе индивидуальной образовательной траектории, профиля обучения.

Рабочая программа факультативного курса «Инженерное дело» для обучающихся 8 - 9 классов составлена и разработана в соответствии с Примерной программой основного общего образования, и авторской программой «Физика» (Авторы: А. В. Перышкин, Н. В. Филонович, Е. М. Гутник).

Рабочая программа факультативного курса «Инженерное дело» для обучающихся 8 - 9 классов» составлена с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, задачи формирования у школьников желания учиться.

Средствами данного факультативного курса решается задача формирования личности с разносторонним интеллектом, навыками исследовательского труда, высоким уровнем культуры, готовой к осознанному выбору и освоению профессиональных образовательных программ инженерного профиля с учетом склонностей и сложившихся интересов.

Отличительные особенности данной программы факультатива от других образовательных программ. Данный факультативный курс направлен на приобретение политехнических знаний, на углубление знаний по физике, на развитие практических умений решать физические задачи различных видов: качественные, экспериментальные, расчётные, на развитие экспериментальных умений и навыков.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность. Данный факультативный курс имеет лишь относительную новизну, в том смысле, что он впервые реализуется данным учителем.

Актуальность курса состоит в том, что в соответствии с концепцией профильного обучения в профильной школе вводятся факультативные курсы для построения индивидуальных образовательных траекторий.

Актуальность курса состоит и в том, что он способствует решению актуальных задач естественнонаучного образования на ступени основного общего образования (см задачи курса)

Педагогическая целесообразность данного факультативного курса обусловлена тем, что он направлен на реализацию образовательных потребностей отдельных обучающихся в дополнительном образовании, в частности в ознакомлении с основами инженерного дела, в углублённом изучении физики и смежных дисциплин.

Целью данного курса является продвижение группы обучающихся в направлении избранной ими в соответствии с индивидуальными склонностями, интересами, образовательными потребностями образовательной траектории, направленной на получение в дальнейшем одной из инженерно-технических специальностей. В процессе изучения курса ставятся и решаются **следующие задачи:**

- профессионально сориентировать обучающихся на приобретение специальности «Инженер»,
- осуществить предпрофильную подготовку обучающихся на ступени основного общего образования,
- дополнить и углубить знания обучающихся по физике, сформировать позитивную мотивационную основу для осознанного подхода к изучению учебного материала.
- закрепить знания и умения, полученные в рамках основного курса физики путём их практического применения, в том числе умения решать физические задачи.
- способствовать развитию креативных качеств, творческих способностей обучающихся: воображения, изобретательности при реализации творческих проектов физико-

технической направленности.

- способствовать формированию и развитию умений самостоятельно приобретать, применять знания, наблюдать и правильно объяснять природные физические явления; развивать логическое мышление обучающихся;
- способствовать формированию разного рода компетенций в области физики, техники, инженерного дела:
- умение применять различные способы решения одной и той же задачи;
- умение проводить анализ оптимальных вариантов решения технических проблем;
- умение применять оборудование и физические приборы для решения экспериментальных и практических задач.
- воспитывать умение работать в паре, в группе.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы внеурочной деятельности:

Программа рассчитана на школьников, обучающихся в 8 – 9-х классах, то есть в возрасте от 15 до 16 лет.

Сроки реализации программы факультатива:

Реализация программы факультатива рассчитана на 8 и 9-й класс, то есть на два учебных года.

Формы и режим занятий:

Для проведения занятий предусмотрена классно-урочная форма, сочетающая в себе уроки по изучению нового материала, уроки освоения практических умений, уроки – практикумы при выполнении разработок и работ в рамках индивидуальных учебных проектов инженерной направленности.

Режим занятий: еженедельно по одному уроку в неделю в соответствии с расписанием занятий, утверждённым директором школы

Ожидаемые результаты (личностные и метапредметные результаты освоения программы внеурочной деятельности) и способы их проверки;

Ожидаемые результаты (личностные и метапредметные результаты освоения данной программы внеурочной деятельности) – тесно связаны с ожидаемыми результатами (личностными и метапредметными результатами освоения основной образовательной программы по предмету «Физика»):

Личностными результатами обучения по дополнительному к основному общему образованию **факультативному курсу «Инженерное дело»** являются:

- сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- убежденность в возможности познания природы, в возможности решения практических задач познания физических явлений и законов физики на основе решения физических задач.
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

У обучающегося (выпускника) будут сформированы все вышеперечисленные качества.

Метапредметными результатами в основной школе являются универсальные учебные действия (далее УУД). К ним относятся:

- 1) *личностные*;

- 2) *регулятивные*, включающие также действия *саморегуляции*;
- 3) *познавательные*, включающие логические, знаково-символические;
- 4) *коммуникативные*.

Личностные УУД обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию обучающихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения), самоопределение и ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях, приводит к становлению ценностной структуры сознания личности.

Регулятивные УУД обеспечивают организацию учащимися своей учебной деятельности. К ним относятся:

- *целеполагание* как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
- *планирование* – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
- *прогнозирование* – предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик;
- *контроль* в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- *коррекция* – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;
- *оценка* – выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;
- *волевая саморегуляция* как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

▪ **Познавательные** УУД включают общеучебные, логические, знаково-символические УД.

Общеучебные УУД включают:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- структурирование знаний;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели;
- умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи, передавая содержание текста в соответствии с целью и соблюдая нормы построения текста;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- действие со знаково-символическими средствами (замещение, кодирование, декодирование, моделирование).

Логические УУД направлены на установление связей и отношений в любой области знания. В рамках школьного обучения под логическим мышлением обычно понимается способность и умение обучающихся производить простые логические действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение и др.), а также составные логические операции (построение отрицания, утверждение и опровержение как построение рассуждения с использованием различных логических схем – индуктивной или дедуктивной).

Знаково-символические УУД, обеспечивающие конкретные способы преобразования учебного материала, представляют действия *моделирования*, выполняющие функции

отображения учебного материала; выделение существенного; отрыва от конкретных ситуативных значений; формирование обобщенных знаний.

▪ **Коммуникативные** УУД обеспечивают социальную компетентность и сознательную ориентацию обучающихся на позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

Метапредметными результатами обучения по дополнительному к основному общему образованию **факультативному курсу «Инженерное дело»** являются:

— 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 познавательных 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 ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметными результатами обучения по дополнительному к основному общему образованию **факультативному курсу «Инженерное дело»** являются:

1 В познавательной (интеллектуальной) сфере:

— умение пользоваться методами научного исследования явлений природы: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

— развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, использовать физические модели, выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез.

— Знание и понимание смысла физических понятий, физических величин и физических законов;

Умения:

— описывать и объяснять физические явления, работу и конструкцию технических устройств и инженерных сооружений;

— использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин;

- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости;
- Использовать результаты измерений физических величин для целей конструирования инженерно-технических устройств.
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях. Использовать эти знания для проектирования и конструирования технических устройств;
- решать практические задачи на применение физических законов и конструирование элементов технических устройств;
- осуществлять самостоятельный поиск информации в предметных областях «Физика» и «Инженерное дело»;
- использовать физические знания для выполнения индивидуальных проектов инженерно-технической направленности, в практической деятельности и повседневной жизни.

– Знания о сфере инженерной деятельности, об основных компетенциях, требующихся инженеру, о спектре инженерных специальностей, о примерах решения различных инженерных задач.

– Умение реализовать стандартные и нестандартные подходы к решению отдельных инженерных задач в рамках индивидуальных проектов технической направленности.

2 В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основ научного объяснения и изучения явлений природы и основ рациональных подходов к организации различных сторон деятельности человека в соответствии с закономерностями физики;
- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека и окружающую среду.

3 В сфере трудовой деятельности:

- знание и соблюдение правил работы в кабинете физики;
- Знание основ ключевых технологий в сфере производства металлов, обработки материалов (Плавление, литьё, гальванические покрытия, электролиз), производства передачи и преобразования энергии, работы тепловых и электрических двигателей в промышленности, быту, на транспорте.
- Начальные знания об основах ключевых технологий в области электротехники, электроники и автоматики, передачи и хранения информации в аналоговой и цифровой форме при помощи радио, телевидения магнитной и оптической записи.

соблюдение правил работы с физическими приборами и принадлежностями

4 В сфере физической деятельности

освоение способов и приемов выполнения измерений различных физических величин, требующихся в повседневной жизни.

Освоение осознанных способов использования простых механизмов, перемещения центра тяжести при выполнении бытовых и производственных действий.

Понимание основ применения оптических приборов, обеспечение оптимальной освещённости рабочего места и места отдыха.

5 В эстетической сфере:

выявление эстетических достоинств объектов неживой природы, продуктов человеческого труда.

Формы подведения итогов реализации программы факультатива:

Данной программой предусмотрены следующие формы подведения итогов реализации программы: проектные работы по постановке и решению демонстрационных и лабораторных экспериментальных задач, мастер-классы по решению задач различных видов, участие в выставках и конференциях по результатам учебно-проектной деятельности, физи-

ческие бои, учебно-исследовательские конференции, олимпиады и т. д.

2. Учебный план факультативного курса «Инженерное дело» 8 - 9 классы

№ пп	Разделы программы и темы учебных занятий	Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
	8 класс			
1	Введение в курс «Инженерное дело»	6	0	6
1.1.	Происхождение слова «Инженер». Основные области профессиональной деятельности инженеров. Объекты профессиональной деятельности инженеров.	1	0	1
1.2.	Виды профессиональной деятельности инженеров: проектно-конструкторская, производственно-технологическая, научно-исследовательская, организационно-управленческая.	1	0	1
1.3.	Обзор инженерных специальностей и специализаций. Инженерные специальности в вузах Челябинской области и Москвы. Инженерные специальности в американских университетах.	1	0	1
1.4.	Что такое компетенция? Основные компетенции, необходимые инженеру.	1	0	1
1.5.	Требования государственных стандартов к выпускникам по инженерным специальностям. Специальные и общетехнические компетенции и дисциплины, предметы, изучаемые в вузе при обучении инженерным специальностям, при получении квалификации «инженер».	1	0	1
1.6.	Простые механизмы, как пример простейших инженерных устройств. Рычаги, Наклонные плоскости, ременные и зубчатые передачи. КПД простого механизма.	1	0	1
2	Технологии инженерной деятельности. Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений	6	1	5
2.1.	2.1. Выбор тематики творческих проектов обучающихся. Выбор и обоснование объектов для проектирования.	1	0	1
2.2.	Сущность инженерной деятельности. Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений: разработка технического задания (ТЗ); разработка эскизного проекта; разработка технического проекта; разработка рабочего проекта.	1	0	1
2.3.	1) разработка технического задания (ТЗ); Техническое задание как технический до-	1	0	1

	кумент, в котором описывается создаваемое устройство и приводятся его основные технические характеристики. Требования к форме и содержанию ТЗ. Обсуждение и продумывание требований к моделям технических устройств, составляющих основу индивидуальных творческих проектов обучающихся.			
2.4.	2) разработка эскизного проекта; Эскизный проект включает в себя схемные решения (электрические, кинематические, гидравлические и др.), эскизы общего вида проектируемого изделия и основные его частей, необходимые конструкторские расчеты и краткое описание устройства и его работа. Вариативность эскизных проектов	1	0	1
2.5.	3) разработка технического проекта; Инженерно-конструкторская документация, разрабатываемая в рамках технического проекта: Чертежи общего вида создаваемого устройства, сборочные чертежи основных узлов и рабочие (детализированные) чертежи основных деталей. Выявление технических противоречий, не позволяющих добиться поставленных задач и получения необходимых параметров и характеристик (полного выполнения технических условий). Поиск технических решений, снимающих возникающие противоречия.	1	0	1
2.6.	4) разработка рабочего проекта. Техническая документация, разрабатываемая в рамках рабочего проекта: окончательные чертежи общего вида устройства, сборочный чертеж устройства в целом, сборочные чертежи всех его узлов, рабочие чертежи всех деталей и сборочных единиц. Разработка пояснительной записки (ПЗ), технического описания (ТО) и других текстовых документов, дополняющих конструкторскую и технологическую документацию. Технологическая карта.	1	1	0
3	Основы технического черчения	11		
3.1.	Графическая документация и ее виды. Эскиз – чертёж, предназначенный для разового использования в производстве. Случаи, в которых выполняются эскизы. Требования к эскизам.	1	1	0
3.2.	Чертёж как основной вид конструкторской документации. Разница между черте-	1	1	0

	жом и эскизом. Виды чертежей, используемых в инженерно-конструкторской деятельности: Сборочный чертеж. Чертежи сборочных единиц. Чертежи детали (деталировка).			
3.3.	Базовые требования, которые предъявляются к графическому оформлению чертежей. Линии чертежа согласно ГОСТ 2.303—68. Основная надпись чертежа. Масштаб.	1	1	0
3.4.	Проекции, виды, сечения, применяемые для изображения предметов (деталей) на чертеже. Основные требования к выбору способов изображения деталей на чертеже. (выбор главного вида; определение необходимого и достаточного количества изображений для выявления конструктивной формы детали).	1	1	0
3.5.	Правила нанесения размеров на чертежах и эскизах. Практика: создание эскиза плоской детали с указанием размеров. Инструменты, приспособления, используемые для измерения размеров деталей. Линейка, штангенциркуль, микрометр. Точность измерения.	1	1	0
3.6.	Практическое занятие: Создание эскиза объёмной детали с указанием размеров.	1	1	0
3.7.	Практическое занятие: выполнение эскиза объёмной детали с применением разрезов.	1	1	0
3.8.	Аксонметрические изображения на чертежах как способ передачи объёмных изображений. Практика: выполнение эскиза объёмной детали в аксонометрии.	1	1	0
3.9.	Практическое занятие: подготовка эскизов отдельных деталей проектируемых устройств.	1	1	0
3.10.	Практическое занятие: подготовка сборочных чертежей проектируемых устройств.			
3.11.	Практическое занятие: подготовка сборочных чертежей проектируемых устройств.	1	1	0
4	Основы материаловедения чёрных металлов. Первая часть	11		
4.1.	Понятие конструкционных и технических материалов. Свойства конструкционных и технических материалов. Механические, оптические, электротехнические, изоляционные, смазочные, лакокрасочные, декоративные, абразивные и др. свойства материалов.	1	1	0

4.2.	Классификация конструкционных и технических материалов: По природе материалов: Металлические, неметаллические, композиционные материалы.	1	1	0
4.3.	Классификация конструкционных и технических материалов: по технологическому исполнению: деформированные, литые, спекаемые, формуемые, склеиваемые, свариваемые.	1	1	0
4.4.	Классификация и свойства металлических конструкционных материалов: Чугуны, стали – сплавы на основе железа, сплавы цветных металлов.	1	1	0
4.5.	Атомно-кристаллическая структура металлов. Дефекты кристаллической решетки металлов. Формирование структуры металла при кристаллизации	1	1	0
4.6.	Деформация и разрушение металлов: Виды напряжений. Сверхпластичность металлов и сплавов. Разрушение металлов. Механические свойства металлов: Общая характеристика механических свойств Механические свойства, определяемые при статических испытаниях: Предел упругости. Предел текучести. Предел прочности. Пластичность. Твердость металлов.	1	1	0
4.7.	Железо и сплавы на его основе. Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на свойства стали. Легирующие элементы в стали. Структурные классы легированных сталей. Классификация конструкционных сталей и сплавов	1	0	1
4.8.	Чугун. Виды чугунов: Серый и белый чугуны. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун. Специальные чугуны.	1	1	0
4.9.	Понятие о термической обработке стали. Технология термической обработки стали. Отжиг. Закалка. Отпуск. Термомеханическая обработка. Дефекты, возникающие при термической обработке стали. Поверхностная закалка	1	0	1
4.10.	Понятие о химико-термической обработке стали: Цементация. Нитроцементация. Азотирование. Цианирование. Борирование. Силицирование. Диффузионное насыщение металлами.	1	0	1
4.11.	Основы рационального выбора стали (чугуна) и методов упрочнения деталей машин.	1	1	0

	9 класс 34 час			
5.	Основы материаловедения металлов и неметаллических материалов. Вторая часть.	11		
5.1.	Повторение основных понятий и определений, изученных в 8 классе	1	0	1
5.2.	Тугоплавкие металлы и их сплавы. Титан и сплавы на его основе. Алюминий и сплавы на его основе. Магний и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе.	1	0	1
5.3.	Композиционные материалы с металлической матрицей. Конструкционные порошковые материалы.	1	0,5	0,5
5.4.	Общие сведения о неметаллических материалах. Понятие о неметаллических материалах и классификация полимеров Особенности свойств полимерных материалов.	1	0,5	0,5
5.5.	Пластические массы: Состав, классификация и свойства пластмасс. Термопластичные пластмассы. Термореактивные пластмассы. Газонаполненные пластмассы.	1	0	1
5.6.	Композиционные материалы с неметаллической матрицей: Общие сведения, состав и классификация. Карбоволокониты. Бороволокониты. Органоволокониты.	1	1	0
5.7.	Резиновые материалы: Общие сведения, состав и классификация резин. Резины общего назначения. Резины специального назначения. Влияние факторов эксплуатации на свойства резин.	1	0	1
5.8.	Клеящие материалы и герметики. Общие сведения, состав и классификация пленкообразующих материалов. Конструкционные смоляные и резиновые клеи. Неорганические клеи. Свойства клеевых соединений. Герметики	1	0	1
5.9.	Неорганические материалы. Графит. Неорганическое стекло. Ситаллы (стеклокристаллические материалы). Керамические материалы.	1	0	1
5.10.	Выбор материалов для конструкций моделей технических устройств, лежащих в основе индивидуальных творческих проектов.	1	1	0
6	Работа над индивидуальными проектами	8		8
6.1.	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1
6.2.	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1

6.3.	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1
6.4.	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1
6.5.	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1
6.6.	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1
6.7.	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1
6.8.	Работа над индивидуальными проектами	1	0	1

3. Содержание курса 8 класс (34 ч, 1 ч в неделю)

1. Введение в курс «Инженерное дело» (6 ч):

- 1.1. Происхождение слова «Инженер». Основные области профессиональной деятельности инженеров. Объекты профессиональной деятельности инженеров.
- 1.2. Виды профессиональной деятельности инженеров: проектно-конструкторская, производственно-технологическая, научно-исследовательская, организационно-управленческая.
- 1.3. Обзор инженерных специальностей и специализаций. Инженерные специальности в вузах Челябинской области и Москвы. Инженерные специальности в американских университетах.
- 1.4. Что такое компетенция? Основные компетенции, необходимые инженеру.
- 1.5. Требования государственных стандартов к выпускникам по инженерным специальностям. Специальные и общетехнические компетенции и дисциплины, предметы, изучаемые в вузе при обучении инженерным специальностям, при получении квалификации «инженер».
- 1.6. Простые механизмы, как пример простейших инженерных устройств. Рычаги, Наклонные плоскости, ременные и зубчатые передачи. КПД простого механизма.

Предметными результатами обучения по данной теме являются:

Представления об основных областях деятельности инженеров;

Представления об основных компетенциях, необходимых инженеру;

Представления о специальных и общетехнических компетенциях инженеров и их связи с дисциплинами и предметами, изучаемыми в вузе при обучении по инженерным специальностям, при получении квалификации «инженер». Понимание о связи вузовских дисциплин с предметами школьного цикла, в которых закладывается фундамент знаний, необходимых для освоения вузовского курса.

2. Технологии инженерной деятельности. Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений (6 ч)

- 2.1. Выбор тематики творческих проектов обучающихся. Выбор и обоснование объектов для проектирования.
- 2.2. Сущность инженерной деятельности. Основные этапы инженерной разработки технических устройств и сооружений:
 - 1) разработка технического задания (ТЗ);
 - 2) разработка эскизного проекта;
 - 3) разработка технического проекта;
 - 4) разработка рабочего проекта.

2.3. 1) разработка технического задания (ТЗ);

Техническое задание как технический документ, в котором описывается создаваемое устройство и приводятся его основные технические характеристики. Требования к форме и содержанию ТЗ. Обсуждение и продумывание требований к моделям технических устройств, составляющих основу индивидуальных творческих проектов обучающихся.

2.4. 2) разработка эскизного проекта;

Эскизный проект включает в себя схемные решения (электрические, кинематические, гидравлические и др.), эскизы общего вида проектируемого изделия и основные его

частей, необходимые конструкторские расчеты и краткое описание устройства и его работа. Вариативность эскизных проектов: Эскизный проект может содержать (и часто содержит) несколько вариантов реализации создаваемого технического устройства, один из которых (лучший по каким-то критериям) разрабатывается как технический проект.

2.5. 3) разработка технического проекта;

Инженерно-конструкторская документация, разрабатываемая в рамках технического проекта: Чертежи общего вида создаваемого устройства, сборочные чертежи основных узлов и рабочие (детализировочные) чертежи основных деталей. Выявление технических противоречий, не позволяющих добиться поставленных задач и получения необходимых параметров и характеристик (полного выполнения технических условий). Поиск технических решений, снимающих возникающие противоречия.

Разработка технических условий (ТУ) и технологического проекта на изготовление разрабатываемого устройства (ТП).

Технологическая карта – технологический документ, который содержит описание последовательности выполнения технологических операций (технологический процесс) с их графическим изображением, а также указание используемых инструментов и приспособлений. Порядок составления технологической карты.

2.6. 4) разработка рабочего проекта.

Техническая документация, разрабатываемая в рамках рабочего проекта: окончательные чертежи общего вида устройства, сборочный чертеж устройства в целом, сборочные чертежи всех его узлов, рабочие чертежи всех деталей и сборочных единиц. Разработка пояснительной записки (ПЗ), технического описания (ТО) и других текстовых документов, дополняющих конструкторскую и технологическую документацию.

Комплект конструкторско-технологической документации (ККТД): Комплект чертежей вместе с ПЗ, ТО и ТУ Создание опытных образцов устройства. Контроль за ходом опытного производства.

3. Основы технического черчения (11ч)

3.1. Графическая документация и ее виды. Эскиз – чертеж, предназначенный для разового использования в производстве. Случаи, в которых выполняются эскизы. Требования к эскизам.

3.2. Чертеж как основной вид конструкторской документации. Разница между чертежом и эскизом. Виды чертежей, используемых в инженерно-конструкторской деятельности: Сборочный чертеж. Чертежи сборочных единиц. Чертежи детали (детализировка).

3.3. Базовые требования, которые предъявляются к графическому оформлению чертежей. Линии чертежа согласно ГОСТ 2.303—68. Основная надпись чертежа. Масштаб.

3.4. Проекция, виды, сечения, применяемые для изображения предметов (деталей) на чертеже. Основные требования к выбору способов изображения деталей на чертеже. (выбор главного вида; определение необходимого и достаточного количества изображений для выявления конструктивной формы детали).

3.5. Правила нанесения размеров на чертежах и эскизах. Практика: создание эскиза плоской детали с указанием размеров. Инструменты, приспособления, используемые для измерения размеров деталей. Линейка, штангенциркуль, микрометр. Точность измерения.

3.6. Практическое занятие: Создание эскиза объемной детали с указанием размеров.

3.7. Практическое занятие: выполнение эскиза объемной детали с применением разрезов.

3.8. Аксонометрические изображения на чертежах как способ передачи объемных изображений. Практика: выполнение эскиза объемной детали в аксонометрии.

3.9. Практическое занятие: подготовка эскизов отдельных деталей проектируемых устройств.

3.10. Практическое занятие: подготовка эскизов отдельных деталей проектируемых устройств.

3.11. Практическое занятие: подготовка сборочных чертежей проектируемых

устройств.

4. Основы материаловедения чёрных металлов. Первая часть (11 ч)

4.1. Понятие конструкционных и технических материалов. Свойства конструкционных и технических материалов. Механические, оптические, электротехнические, изоляционные, смазочные, лакокрасочные, декоративные, абразивные и др. свойства материалов.

4.2. Классификация конструкционных и технических материалов: По природе материалов: Металлические, неметаллические, композиционные материалы.

4.3. Классификация конструкционных и технических материалов: по технологическому исполнению: деформированные, литые, спекаемые, формуемые, склеиваемые, свариваемые.

4.4. Классификация и свойства металлических конструкционных материалов: Чугуны, стали – сплавы на основе железа, сплавы цветных металлов.

4.5. Атомно-кристаллическая структура металлов. Дефекты кристаллической решетки металлов. Формирование структуры металла при кристаллизации.

4.6. Деформация и разрушение металлов: Виды напряжений. Сверхпластичность металлов и сплавов. Разрушение металлов. Механические свойства металлов:

- Общая характеристика механических свойств
- Механические свойства, определяемые при статических испытаниях: Предел упругости. Предел текучести. Предел прочности. Пластичность. Твердость металлов.

4.7. Железо и сплавы на его основе. Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на свойства стали. Легирующие элементы в стали. Структурные классы легированных сталей. Классификация конструкционных сталей и сплавов.

4.8. Чугун. Виды чугунов: Серый и белый чугуны. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун. Специальные чугуны.

4.9. Понятие о термической обработке стали. Технология термической обработки стали. Отжиг. Закалка. Отпуск. Термомеханическая обработка. Дефекты, возникающие при термической обработке стали. Поверхностная закалка

4.10. Понятие о химико-термической обработке стали: Цементация. Нитроцементация. Азотирование. Цианирование. Борирование. Силицирование. Диффузионное насыщение металлами.

4.11. Основы рационального выбора стали (чугуна) и методов упрочнения деталей машин.

9 класс 34 час

5. Основы материаловедения металлов и неметаллических материалов. Вторая часть (11 ч)

5.1. Повторение основных понятий и определений, изученных в 8 классе

5.2. Тугоплавкие металлы и их сплавы. Титан и сплавы на его основе. Алюминий и сплавы на его основе. Магний и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе.

5.3. Композиционные материалы с металлической матрицей. Конструкционные порошковые материалы.

5.4. Общие сведения о неметаллических материалах. Понятие о неметаллических материалах и классификация полимеров Особенности свойств полимерных материалов.

5.5. Пластические массы: Состав, классификация и свойства пластмасс. Термопластичные пластмассы. Термореактивные пластмассы. Газонаполненные пластмассы.

5.6. Композиционные материалы с неметаллической матрицей: Общие сведения, состав и классификация. Карбоволокониты. Бороволокониты. Органоволокониты.

5.7. Резиновые материалы: Общие сведения, состав и классификация резин. Резины

общего назначения. Резины специального назначения. Влияние факторов эксплуатации на свойства резин.

- 5.8. Клеящие материалы и герметики. Общие сведения, состав и классификация пленкообразующих материалов. Конструкционные смоляные и резиновые клеи. Неорганические клеи. Свойства клеевых соединений. Герметики
- 5.9. Неорганические материалы. Графит. Неорганическое стекло. Ситаллы (стеклокристаллические материалы). Керамические материалы.
- 5.10. Выбор материалов для конструкций моделей технических устройств, лежащих в основе индивидуальных творческих проектов.

6. Основы технологии ручной обработки металлов.

- 6.1. Правка металлов. Разметка заготовок из металлов. Инструменты для разметки заготовок из металлов: линейка; штангенциркуль; транспортир; угольник; круглая чертилка; – чертилка с отогнутым концом; кернер; циркуль.
- 6.2. Резка металлов ножовкой. Устройство ножовок по металлу. Приёмы резки металлов ножовкой.
- 6.3. Опиливание металлов. Устройство и классификация напильников. Гибка металлов. Приёмы гибки металлических деталей.
- 6.4. Сверление металлов. Конструкция спирального свёрла. Виды и назначения свёрл. Инструменты и приёмы для ручного и механизированного сверления металлов.
- 6.5. Шлифование металлов. Виды шлифовальной шкурки. Полирование поверхностей металлических деталей.
- 6.6. Окрашивание металлических изделий.

Сборка деталей из металлов на клею. Технологический процесс склеивания для всех видов соединяемых материалов и всех видов клеев состоит, как правило, из следующих этапов:

- подготовка поверхности к склеиванию;
- подготовка клея;
- нанесение клея на склеиваемые поверхности;
- выдержка нанесенного слоя клея;
- сборка склеиваемых заготовок;
- выдержка соединения при определённой температуре и давлении;
- очистка шва от подтеков клея;
- контроль качества клеевых соединений.

4. Методическое и материально-техническое обеспечение курса внеурочной деятельности

Занятия проводятся в форме индивидуальных и групповых бесед, эвристических бесед, сопровождаемых демонстрацией мультимедийных компьютерных презентаций. Используется самостоятельный интернет-поиск информации под руководством учителя.

Практические занятия проводятся в виде коротких мастер-классов с отработкой практических умений.

Материально-техническое обеспечение курса внеурочной деятельности:

11. Учебное (учебно-лабораторное) оборудование

№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество
1.	Таблица: Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1
2.	Таблицы: Единицы измерения физических величин Международной системы СИ	3
	Приборы и принадлежности общего назначения.	

	Технические средства обучения	
3.	Щит электроснабжения школьный ЩЭШ-400М	1
4.	Выпрямитель ВУ-4М (переменное и выпрямленное напряжение 4,5 В)	15
5.	Розетка электрическая 42 В (полюсная)	1
6.	Метр демонстрационный	1
7.	Штатив физический универсальный	1
8.	Штатив для фронтальных работ	2
9.	Набор хим. посуды и принадлежностей для каб.физики (КДЛФ)	1
10.	Графопроектор «Лектор- 2000»	1
11.	Комплект кнопок магнитных редкоземельных	10
12.	Столик подъемно-поворотный с 2-мя плоскостями	10
13.	Насос воздушный ручной	1
14.	Насос вакуумный Комовского	1
15.	Набор материалов по физике	1
	Механика, гидро- аэростатика. Демонстрационное оборудование	
16.	Вакуумная тарелка со звонком	1
17.	Весы электронные Т-1000	1
18.	Набор гирь для весов на 1000 г	1
19.	Учебный набор гирь	1
20.	Барометр-анероид	1
21.	Ведерко Архимеда (прибор для демонстрации закона Архимеда)	1
22.	Весы технические до 1000 гр. с разновесами	1
23.	Груз наборный 1 кг (металлический)	2
24.	Динамометр двунаправленный (демонстрационный)	1
25.	Динамометр демонстрационный 10Н (пара)	2
26.	Комплект блоков демонстрационный (мет.)	1
27.	Комплект тележек легкоподвижных	1
28.	Манометр демонстрационный	1
29.	Манометр жидкостной (демонстрационный)	1
30.	Набор для демонстраций по физике "Механика"	1
31.	Набор для демонстраций по физике "Статика" (с магнитными держателями)	1
32.	Набор тел равного объема (дем.)	1
33.	Набор тел равной массы (дем.)	1
34.	Набор тележек легкоподвижных (пара)	1
35.	Насос воздушный ручной	1
36.	Пистолет баллистический	1
37.	Пресс гидравлический (модель)	1
38.	Прибор для демонстрации инерции и инертности тела	1
39.	Прибор для демонстрации упругих деформаций	1
40.	Призма наклоняющаяся с отвесом	1
41.	Рычаг-линейка демонстрационная	1
42.	Сосуды сообщающиеся	1
43.	Стакан отливной демонстрационный	1

44.	Счетчик-секундомер (демонстрационный)	1
45.	Трибометр демонстрационный	1
46.	Трубка Ньютона	1
47.	Шар Паскаля	1
48.	Прибор для демонстрации атмосферного давления (Магдебургские полушария)	1
49.	Прибор для демонстрации давления в жидкости	1
50.	Насос воздушный ручной	1
	Тепловые явления, молекулярная физика и термодинамика. Демонстрационное оборудование	
51.	Вакуумметр демонстрационный (вакуумный манометр)	1
52.	Гигрометр психрометрический	1
53.	Модель двигателя внутреннего сгорания	1
54.	Набор капилляров	1
55.	Насос Комовского вакуумный	1
56.	Огниво воздушное	2
57.	Пластина биметаллическая со стрелкой	1
58.	Прибор для демонстрации линейн. расширения тел	1
59.	Прибор для демонстрации поверхностного натяжения	1
60.	Прибор для демонстрации теплопроводности тел	1
61.	Тарелка вакуумная со звонком	1
62.	Теплоприемник (пара)	1
63.	Теплоприемник (пара)	1
64.	Термометр демонстрационный	1
65.	Термометр электронный демонстрационный	1
66.	Трубка для демонстрации конвекции в жидкости	1
67.	Трубка для демонстрации конвекции в жидкости	1
68.	Цилиндры свинцовые со стругом	1
69.	Шар с кольцом ШС	1
	Механические колебания и волны. Демонстрационное оборудование	
70.	Генератор звуковой частоты	1
71.	Камертоны на резонансных ящиках (пара)	1
72.	Гитара акустическая	1
	Электричество и магнетизм. Демонстрационное оборудование	
73.	Амперметр-вольтметр с гальванометром дем.	1
74.	Источник питания демонстрационный	1
75.	Генератор (источник) высокого напряжения	1
76.	Звонок электрический демонстрационный	1
77.	Источник постоянного и переменного напряжения (В-24)	1
78.	Генератор звуковой частоты	1
79.	Магнит U-образный демонстрационный	1
80.	Магнит полосовой демонстрационный (2 шт.)	1
81.	Машина электрическая обратимая (двигатель-генератор)	1

82.	Машина электрофорная	1
83.	Магазин сопротивлений (демонстрационный)	1
84.	Комплект для демонстрации превращений световой энергии	1
85.	Модель молекулярного строения магнита	1
86.	Набор для демонстрации объемных спектров постоянных магнитов	1
87.	Набор для демонстрации спектров магнитного поля тока	1
88.	Набор для демонстраций по физике "Электричество-1"	1
89.	Набор для демонстраций по физике "Электричество-2"	1
90.	Набор палочек по электростатике	1
91.	Набор по передаче электроэнергии (дем.)	1
92.	Набор по электролизу (демонстрационный)	1
93.	Прибор для демонстрации вращения рамки в магнитном поле (с магнитами)	1
94.	Прибор для демонстрации зависимости сопротивления проводника от его длины, сечения и материала	1
95.	Прибор для измерения сопротивления демонстрационный (омметр цифровой)	1
96.	Султан электростатический (пара)	1
97.	Стрелки магнитные на штативах (пара)	1
98.	Электромагнит разборный (подковообразный)	1
99.	Электрометры с набором принадлежностей	1
100.	Прибор для демонстрации правила Ленца	1
	Оптика. Атомная физика. Демонстрационное оборудование	
101.	Зеркало выпуклое и вогнутое (комплект)	1
102.	Модель перископа	1
103.	Набор для демонстраций по физике "Геометрическая оптика"	1
104.	Набор светофильтров	1
	Механика. Гидро-аэростатика. Лабораторное оборудование	
105.	Весы учебные с гирями до 200г.	12
106.	Лабораторный набор "Механика, простые механизмы."	1
107.	Набор тел равной массы и равного объема (лаборатор.)	12
108.	Набор пружин с различной жёсткостью	12
	Тепловые явления, Молекулярная физика и термодинамика Лабораторное оборудование	
109.	Калориметр с мерным стаканом	12
110.	Термометр жидкостной (0-100 град.)	15
111.	Набор тел по калориметрии	15
112.	Лабораторный набор "Кристаллизация"	1
		1
	Электричество и магнетизм. Лабораторное оборудование	
113.	Магнит полосовой лабораторный (2шт.)	1
114.	Магнит U-образный лабораторный	1
115.	Лабораторный набор "Электромагнит разборный с деталями"	1
116.	Катушка-моток	1

117.	Компас школьный	1
118.	Модель электродвигателя (разборная) лабораторная	1
119.	Миллиамперметр лаб.	1
120.	Набор соединительных проводов (шлейфовых)	1
121.	Переключатель однополюсный лабораторный	1
122.	Выключатель однополюсный (лабораторный)	1
123.	Реостат-потенциометр РП-6М (лабораторный)	1
124.	Спираль-резистор	1
125.	Амперметр лабораторный	1
126.	Вольтметр лабораторный	1
	Оптика. Атомная физика. Лабораторное оборудование	
127.	Лабораторный набор "Геометрическая оптика."	1
128.	Набор зеркал плоских	1
129.	Набор дифракционных решеток (4 шт.)	2
	Экранно-звуковые пособия	
130.	Компакт-диск "Уроки физики КиМ" (7 класс)	1
131.	Компакт-диск "Гидроаэростатика" 1 часть (12 опытов, 39 мин.) (DVD)	1
132.	Компакт-диск "Гидроаэростатика" 2 часть (12 опытов, 36 мин.) (DVD)	1
133.	Компакт-диск "Физика. Основы кинематики" (DVD)	1
134.	Таблица дем. "Периодическая система элементов Д.И. Менделеева" (формат А0, матовое ламинирование)	1
135.	Компакт-диск "Магнетизм-1. Магнитные явления" (DVD)	1
136.	Компакт-диск "Магнетизм-2 Магнит. поле Земли" (DVD)	1
137.	Компакт-диск "Магнитное поле" (18 опытов, 35 мин.) (DVD)	1
138.	Компакт-диск "Молекулярная физика" (12 опытов, 26 мин.) (DVD)	1
139.	Компакт-диск "Основы МКТ" 1 ч. (12 опытов, 35 мин.) (DVD)	1
140.	Компакт-диск "Основы МКТ" 2 ч. (11 опытов, 36 мин.) (DVD)	1
141.	Компакт-диск "Основы термодинамики" (10 опытов, 26 мин.) (DVD)	1
142.	Компакт-диск "Постоянный электрический ток" (11 опытов, 25 мин.) (DVD)	1
143.	Компакт-диск "Физика. Геометрическая оптика" (DVD)	1
144.	Компакт-диск "Волновая оптика"(19 опытов, 38 мин.) (DVD)	
145.	Компакт-диск "Геометрическая оптика" 1 ч. (10 опытов, 21 мин.) (DVD)	
146.	Компакт-диск "Геометрическая оптика" 2 ч. (13 опытов, 25 мин.) (DVD)	
147.	Компакт-диск "Излучения и спектры" (11 опытов, 31 мин.) (DVD)	
148.	Компакт-диск "Квантовые явления" (9 опытов, 31 мин.) (DVD)	
149.	Компакт-диск "Механические волны" (17 опытов, 42 мин.) (DVD)	
150.	Компакт-диск "Механические колебания" (18 опытов, 38 мин.) (DVD)	
151.	Компакт-диск "Физика атома" (DVD)	
152.	Компакт-диск "Физика. Электромагнитная индукция" (DVD)	
153.	Компакт-диск "Электрический ток в газах" (DVD)	
154.	Компакт-диск "Электромагнитные волны" (12 опытов, 30 мин.) (DVD)	

155.	Компакт-диск "Электромагнитные колебания" 1 ч. (6 опытов, 23 мин.) (DVD)	
156.	Компакт-диск "Электромагнитные колебания" 2 ч. (6 опытов, 24 мин.) (DVD)	
157.	Компакт-диск "Энергия электростатического поля" (DVD)	

5. Список литературы

1. Программа факультативных курсов для восьмилетних и средних школ (математика, физика, астрономия, химия, биология, география, трудовое обучение). МП РСФСР 1992.
2. Задачник – практикум по общей физике под редакцией профессора Александра Н.В. М., Просвещение, 1985.
3. Занимательная ядерная физика. Автор К.Н. Мухин. Москва, Атомиздат 1999 г.
4. Мир физики. Занимательные рассказы о законах физики. Сост. Смирнов Ю. И. Санкт-Петербург, ИКФ «МиМ Экспресс», 1995.
5. Опыты в домашней лаборатории. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1981, 144 с. –(Библиотечка «Квант», выпуск 4).
6. Перельман Я.И. Знаете ли вы физику?. – 3-е изд. перераб. и дополнен. – М.: Наука, гл. ред. физ. мат. лит.1992.
7. Перельман Я.И. Занимательная физика. 20-е изд-е. М.: Наука, 1979.
8. Перельман Я.И. Занимательная механика. М.: АСТ, 2007
9. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты. Государственное издательство детской литературы Министерства просвещения РСФСР. М.: 1959.
10. Содержание углубленного изучения физики в средней школе под редакцией Резникова Л.И. М., Педагогика, 1984.
11. Творческие задачи по физике. Автор Разумовский В.Г. Москва, Просвещение, 1986.
12. Учимся решать задачи А.И. Ромашкевич. Дрофа, 2007.
13. Факультативный курс физики 10 класс. Авторы: О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Н.И. Шефер. Москва Просвещение 1987 г.
14. Факультативный курс физики 8. Авторы: Кабардин О.Ф. М., Орлов В.А., Пономарев А.В. (пособие для обучающихся). Просвещение, 1973.
15. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике (М.: Мир, 1965).
16. Физика для будущих студентов 1. Механика под редакцией Мякишева Г.Я. Москва, МИРОС, 1994.
17. Физика. Г.Роуэлл, С.Герберт, (перевод с английского) под редакцией Разумовского В.Г. М., Просвещение, 1984.
18. Шабловский В. Занимательная физика. Нескучный учебник. Санкт Петербург. Тригон. 1997.

Литература для учителя

19. Методика факультативных занятий по физике под ред. О.Ф. Кабардина.- М.: Просвещение, 1989.
20. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика, ч. 1 Механика.- М.: Наука, 1994.
21. Физика для будущих студентов Механика под ред. Г.Я. Мякишева, М.: издательство МНРОС, 1994.
22. Бала ш В.А. Задачи по физике и методы их решения.- М.: Просвещение, 1974.
23. Элементарный учебник по физике, ч. 1 под ред. академика Г.С. Ландсберга.- М.: Наука, 1995.

24. Мясников С.И., Осанова Т. Н. Пособие по физике.- М.: Высшая школа, 1984.
25. М.Е. Тульчинский. Качественные задачи по физике.- М.: Просвещение, 1972.
26. Л.А. Щербакова, А.Д. Афанасьев. Физика в механике. ИГУ, 1999
27. Учимся решать задачи А.И. Ромашкевич. Дрофа, 2007.

Литература для обучающихся

28. А.А. Пинский и др. Учебное пособие для обучающихся 10 класса школ и клас- сов с углубленным изучением физики. Москва Просвещение, 1993г.
29. Е.И. Бутиков, А.А.Быков, А.С. Кондратьев Физика в примерах и задачах, Москва Наука 1993г
30. В.А. Балаш Задачи по физике и методы их решения, Москва Просвещение, 1974г
31. М.Е. Тульчинский Качественные задачи по физике, Москва издательство Про- свещение, 1972г
32. Б.Б. Буховцев и др. Задачи по физике для поступающих в технические вузы, Москва издательство Наука, 1979г
33. Конкурсные задачи по физике. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1993г.
34. Р.А. Гладкова Задачи и вопросы по физике, Москва издательство Наука, 1979г
35. Б.И. Спасский Физика в ее развитии, книга для обучающихся, Москва изда- тельство Просвещение, 1989г.
36. Б.И. Спасский Хрестоматия по физике, пособие для обучающихся, Москва из- дательство Просвещение, 1982г
37. Элементарный учебник по физике, ч. 2 под ред. Академика Г.С.Ландсберга, Москва Наука, 1995г
- 38.
39. Блудов М.И. Беседы по физике, ч.1.
40. Бутиков У.И., Кондратьев А.С. Физика, ч. 1. Механика.- М.: Издательская фирма Физико-математическая литература В.О. Наука, 1994.
41. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике.- М.: Просвещение, 1985.
42. Григорьев В., Мякишев Г. Силы в природе.- М.: Наука, 1978.
43. Ландау Л.Д., Китайгородский А.И.. Физика для всех.- М.: Наука, 1990.
44. Спасский Б.И. Физика в её развитии, книга для обучающихся.- М: Просвеще- ние, 1989.
45. Спасский Б.И. Хрестоматия по физике, пособие для обучающихся.- М.: Про- свещение, 1982.