

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского научного и инженерно-технического творчества»
города Невинномысска**

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
Протокол № _____
от «__» _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Т.В. Чилхачоян
_____ «__» _____ 2025 г

**Дополнительная общеобразовательная программа
естественнонаучной направленности**

Прикладная физика для робототехников

7-8 класс

Срок реализации – 2 года

Авторы - составители:
Баранникова Е.Г.. к.п.н., доцент,
педагог
Холошак Э.А., педагог
Рыбникова Г.Н., педагог
Сасин А.В., педагог

Невинномысск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Организационно-педагогические условия реализации программы
4. Список литературы
5. Формы контроля и оценочные материалы

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучной направленности «Прикладная физика для робототехников» (далее – программа) имеет базовый уровень и предназначена для обучающихся/воспитанников 7-11 классов образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко (далее – ОЦФ), обучающихся по направлению подготовки «Прикладная физика для робототехников».

Актуальность программы обусловлена потребностью современного общества в формировании эффективной системы работы с одаренными учащимися в условиях дополнительного образования.

Программа разработана на основе следующих документов:

- закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021г. № 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Педагогическая целесообразность программы определяется развитием интереса учащихся к естественнонаучным и инженерно-техническим дисциплинам. Программа нацелена на обеспечение условий для развития навыков, умений, компетенций предметной области «Физика» у обучающихся ОЦФ, имеющих высокую мотивацию и проявляющих способности в инженерных специальностях, в частности в робототехнике.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

Цель программы – обеспечение адаптации школьников к жизни в обществе, профессиональной ориентации, а также поддержка интереса учащихся к изучению основ физики и подготовка на уровне, способствующем успешному освоению программ обучения по специальности «Робототехника».

Достижение цели обеспечивается за счет решения следующих **задач**:

- развить критическое и творческое мышление в предметной области «Физика», способности к моделированию научного эксперимента;
- сформировать общие способы интеллектуальной деятельности,

характерные для физики и являющиеся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

– обеспечить успешное продолжение образования в области физики и робототехники и осуществление научной и исследовательской деятельности в этих областях.

При определении объема, содержания и планируемых результатов программы осуществлялось установление соответствия с содержанием программы по предмету «Робототехника».

Отличительной особенностью программы является концентрический подход построения программы и междисциплинарные связи физики с другими предметами. Программа обеспечивает готовность к применению физики в робототехнике и является основой для её успешного освоения.

Срок реализации программы – 2 года.

Общий объём программы составляет 128 часов. Продолжительность учебного года – 32 недели.

Формы и режим занятий

Занятия проводятся в группах, сформированных по возрастному принципу, регулярно по 2 часа в неделю.

Занятия проводятся в постоянных группах учащихся, прошедших конкурсный отбор (особые способности в инженерном деле, в робототехнике, конкурсный отбор, состоящий из письменного экзамена и устного собеседования).

Ожидаемые результаты по окончании курса:

- сформированность базовых понятий в физике, подготовленность к индивидуальной и научно-исследовательской деятельности;
- особый уровень отношения к физике как к фундаментальной основе естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
- выбор учащимися робототехники как возможной области будущей профессиональной деятельности.

Контроль освоения программы – текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль осуществляется в форме ответов у доски, письменных самостоятельных работ, лабораторных работ и устных ответов, проверки домашнего задания.

Промежуточный контроль осуществляется в форме контрольных работ по темам.

Итоговый контроль проходит после каждого года обучения в форме итоговой контрольной работы, включающей теоретическую и практическую части. Итоговая контрольная работа состоит из устной и письменной частей. Устная часть – ответы на вопросы, письменная часть – решение задач. Программой не предусмотрено использование тестов для итогового контроля.

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ

7 КЛАСС

[64 часа, 2 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. Теор.	В т.ч. Практик	К/р
Тема 1	Физические величины. Измерение физических величин. Техника безопасности	6	3	2	1
Блок 1	Физическая величина	3	3		
Блок 2	Измерительные приборы	2		2	
	Контрольная работа по теме №1	1			1
Тема 2	Масса, плотность	7	3	3	1
Блок 1	Понятие массы. Плотность вещества	2	2		
Блок 2	Средняя плотность	4	1	3	
	Контрольная работа по теме №2	1			1
Тема 3	Механическое движение	11	10		1
Блок 1	Механическое движение, основные понятия. Скорость.	4	4		
Блок 2	Графики	2	2		
Блок 3	Относительность движения	4	4		
	Контрольная работа по теме №3	1			1
Тема 4	Силы в природе. Условие равновесия тел	13	9	3	1
Блок 1	Взаимодействие тел. Сила	2	2		
Блок 2	Сила тяжести	2	2		

Блок 3	Силы упругости	2	1	1	
Блок 4	Условие равновесия тел. Простые механизмы	6	4	2	
	Контрольная работа по теме №4	1			1
Тема 5	Давление твердых тел, жидкостей и газов	11	8	2	1
Блок 1	Давление. Закон Паскаля	3	2	1	
Блок 2	Гидравлический пресс	4	4		
Блок 3	Сила Архимеда. Условия плавания тел	3	2	1	
	Контрольная работа по теме №5	1			1
Тема 6	Работа. Мощность. Энергия	15	14		1
Блок 1	Механическая работа. Мощность	6	6		
Блок 2	Механическая энергия	8	8		
	Контрольная работа по теме №6	1			1
	Итоговая контрольная работа	1			1
	Всего	64	46	11	7

8 КЛАСС

[64 часа, 2 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. Теор.	В т.ч. Практ	К/р
Тема 1	Молекулярная физика. Техника безопасности	25	18	6	1
Блок 1	Строение вещества	4	2	2	
Блок 2	Теплообмен без изменения агрегатного состояния. Уравнение теплового баланса	6	4	2	
Блок 3	Фазовые переходы, изменение агрегатного состояния вещества	6	4	2	
Блок 4	Тепловые машины. КПД двигателя	8	8		
	Контрольная работа по теме №1	1			1
Тема 2	Электрические явления	22	13	8	1
Блок 1	Электростатика	5	3	2	
Блок 2	Сила тока. Закон Ома	8	4	4	
Блок 3	Последовательное, параллельное соединение, электрические цепи	4	4		
Блок 4	Закон Джоуля – Ленца	4	2	2	
	Контрольная работа по теме №2	1			1
Тема 3	Геометрическая оптика	16	10	5	1
Блок 1	Прямолинейное распространение света	4	4		
Блок 2	Законы отражения	4	2	2	
Блок 3	Законы преломления	3	2	1	

Блок 4	Тонкие линзы. Глаз и зрение	4	2	2	
	Контрольная работа по теме №3	1			1
	Итоговая контрольная работа	1			1
	Всего	64	4	19	4

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

7 КЛАСС

ТЕМА 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ. ИЗМЕРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Блок 1. Физическая величина

Понятие физической величины. Эталоны физических величин. Размерность. Единицы измерения. Перевод величин из одних единиц в другие. Техника безопасности.

Блок 2. Измерительные приборы

Цена деления. Погрешности измерения. Измерения и обработка результатов измерений. Общие рекомендации по работе измерительными приборами. Определение цены деления прибора. Оценка погрешности прибора. Погрешность измерения.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 1. Ознакомление с измерительными приборами и определение предела и цены деления измерительного прибора.

Лабораторная работа № 2. Оценка погрешностей измерений.

Контрольная работа по теме №1.

ТЕМА 2. МАССА, ПЛОТНОСТЬ

Блок 1. Понятие массы. Плотность вещества

Взаимодействие тел. Инертность. Масса. Единицы измерения массы. Объем тел. Плотность. Измерение массы тела на весах. Расчет массы и объема по его плотности. Расчет плотности тела.

Блок 2. Средняя плотность

Вывод формулы для средней плотности. Плотность смесей и сплавов. Решение задач.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 3. Измерение массы тела на рычажных весах.

Лабораторная работа № 4. Измерение объёма тела.

Лабораторная работа № 5. Определение плотности твёрдого тела.

Контрольная работа по теме №2.

ТЕМА 3. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Блок 1. Механическое движение, основные понятия. Скорость

Механическое движение. Поступательное движение. Равномерное движение. Векторное и координатное описание положения тела в пространстве. Понятие о радиус-векторе. Равномерное и неравномерное движение. Перемещение. Траектория. Пройденный путь. Скорость: средняя, среднепутевая, мгновенная.

Блок 2. Графики

Графики зависимостей величин, описывающих движение. Работа с графиками.

Блок 3. Относительность движения

Относительность движения. Система отсчета. Выбор системы координат в соответствии с поставленной задачей. Закон сложения скоростей.

Контрольная работа по теме №3.

ТЕМА 4. СИЛЫ В ПРИРОДЕ. УСЛОВИЯ РАВНОВЕСИЯ ТЕЛ

Блок 1. Взаимодействие тел. Сила

Взаимодействие тел. Инерция. Понятие «Сила». Виды сил. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Силы в природе. Сила тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Сила трения.

Блок 2. Сила тяжести

Явление тяготения. Сила тяжести. Связь между силой тяжести и массой тела. Силы реакции. Вес. Сила реакции опоры. Сила натяжения нити.

Блок 3. Силы упругости

Виды деформаций. Сила упругости. Закон Гука. Пружина, системы пружин.

Лабораторные работы:

Л.р. № 6. Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины. Измерение жёсткости пружины.

Блок 4. Условие равновесия тел. Простые механизмы

Простые механизмы: Рычаг. Блоки. Наклонная плоскость. КПД механизмов. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Правило моментов. Рычаги в технике, быту и природе. Применение закона равновесия рычага к блоку. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики. Равновесие тел с закреплённой осью вращения.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 7. Исследование свойств простых механизмов.

Лабораторная работа № 8. Проверка правила рычага.

Контрольная работа по теме №4.

ТЕМА 5. ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

Блок 1. Давление. Закон Паскаля

Давление. Единица измерения. Приборы для измерения давления. Способы увеличения и уменьшения давления. Вес воздуха. Воздушная оболочка. Давление газа. Измерение атмосферного давления. Атмосферное давление на различных высотах. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Поршневой жидкостный насос. Передача давления твердыми телами, жидкостями, газами. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающие сосуды.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 9. Методы измерения давления.

Блок 2. Гидравлический пресс

Поршневой жидкостный насос. Определение, устройство и работа гидравлического пресса. Область применения гидравлического пресса. Расчет давления, создаваемого прессом.

Блок 3. Сила Архимеда. Условия плавания тел

Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Вес тела в жидкости. Условие плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 10. Определение выталкивающей силы.

Контрольная работа по теме №5.

ТЕМА 6. РАБОТА. МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ

Блок 1. Механическая работа. Мощность

Механическая работа. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности. Мощность при равномерном движении.

Блок 2. Механическая энергия

Понятие «Энергия». Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Потенциальная энергия тела, на которое действует сила тяжести. Потенциальная энергия пружины.

Контрольная работа по теме №6.

Итоговая контрольная работа.

8 КЛАСС

ТЕМА 1. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Блок 1. Строение вещества

Гипотеза о дискретном строении вещества. Молекулы. Непрерывность и хаотичность движения частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модели газа, жидкости и твердого тела. Взаимодействие частиц вещества. Взаимное притяжение и отталкивание молекул. Три состояния вещества. Техника безопасности.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 1. Изучение диффузии в жидкостях и газах.

Блок 2. Теплообмен без изменения агрегатного состояния. Уравнение теплового баланса

Внутренняя энергия. Температура. Тепловое расширение тел. Связь температуры вещества с хаотическим движением его частиц. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплопередача. Необратимость процесса теплопередачи. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Нагревание и охлаждение. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 2. Измерение температуры различными приборами. Определение температуры и давления атмосферного воздуха.

Лабораторная работа № 3. Исследование процесса охлаждения горячей воды.

Блок 3. Фазовые переходы, изменение агрегатного состояния вещества

Фазовые переходы. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. График плавления и отвердевания. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования и конденсации. Постоянство температуры при плавлении и кипении. Влажность.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 4. Измерение влажности воздуха.

Блок 4. Тепловые машины. КПД двигателя

Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

Контрольная работа по теме №1.

ТЕМА 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Блок 1. Электростатика

Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда. Дискретность электрического заряда. Электрон. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электроскоп. Строение атомов. Объяснение электрических явлений. Проводники и непроводники электричества. Действие электрического поля на

электрические заряды. Постоянный электрический ток. Источники электрического тока. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 5. Исследование способов электризации. Изучение взаимодействия заряженных тел.

Блок 2. Сила тока. Закон Ома

Сила тока. Единицы силы тока. Измерение силы тока. Напряжение. Единицы напряжения. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения. ВАХ. Сопротивление. Единицы сопротивления. Закон Ома для участка электрической цепи. Расчет сопротивления проводников. Удельное сопротивление. Примеры на расчет сопротивления проводников, силы тока и напряжения. Реостаты.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 6. Изучение зависимости силы тока от напряжения.

Лабораторная работа № 7. Определение удельного сопротивления.

Блок 3. Последовательное, параллельное соединение, электрические цепи Электрическая цепь и ее составные части. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет токов и напряжения в электрических цепях.

Блок 4. Закон Джоуля –Ленца

Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Единицы работы электрического тока, применяемые на практике. Счетчик электрической энергии. Электронагревательные приборы. Расчет электроэнергии, потребляемой бытовыми приборами. Нагревание проводников электрическим током. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. Действия электрического тока Закон Джоуля-Ленца. Лампа накаливания. Короткое замыкание. Предохранители.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 8. Измерение мощности электрического тока.

Контрольная работа по теме №2.

ТЕМА3. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

Блок 1. Прямолинейное распространение света

Источники света. Луч. Прямолинейное распространение света. Тень, полутень.

Блок 2. Законы отражения

Отражение света: направленное и диффузное. Закон отражения света. Плоское зеркало. Построение изображения в плоском зеркале. Сферическое зеркало. Радиус кривизны сферического зеркала. Главный фокус сферического зеркала. Формула сферического зеркала и его оптическая сила. Увеличение зеркала. Построение изображения в сферических зеркалах: ход лучей и примеры.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 9. Изучение отражения света в зеркалах.

Блок 3. Законы преломления

Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Призмы. Преломляющий угол призмы. Ход лучей в поворотных призмах.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 10. Изучение законов геометрической оптики. Определение показателя преломления стекла.

Блок 4. Тонкие линзы. Глаз и зрение

Линза. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Изображение, даваемое линзой. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Оптические приборы. Глаз и зрение. Очки. Основные aberrации оптических систем.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 11. Получение изображения при помощи линзы.

Лабораторная работа № 12. Определение фокусного расстояния положительной и отрицательной линзы различными методами.

Контрольная работа по теме №3.

Итоговая контрольная работа.

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формы и режим занятий

Занятия проводятся по 2 часа 1 раз в неделю в группах, сформированных по возрастному принципу. Количество участников в группе до 15 человек. При формировании групп учитываются результаты олимпиад, экзаменов и собеседования.

Занятия проводятся в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий и консультаций (проектная деятельность, подготовка к олимпиадам, конференциям).

Практико-ориентированная часть программы реализуется за счет проведения практических работ. Учитель самостоятельно распределяет часы на практические работы в зависимости от особенностей группы.

Практические занятия проходят в форме лабораторных практикумов и практикумов по решению задач.

Лабораторный практикум по каждой теме состоит из нескольких лабораторных работ. По некоторым темам в зависимости от материально-технического обеспечения лаборатории лабораторные работы, входящие в каждый лабораторный практикум, педагог выбирает самостоятельно, исходя из предложенных в рабочей программе.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Инструкция по проведению занятий в учебных лабораториях

Перед выполнением лабораторных работ все учащиеся должны пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале инструктажа техники безопасности.

Подготовка к лабораторным занятиям

Подготовка к работе проводится в часы самостоятельной работы. При подготовке нужно использовать описание работ и литературу. Задания для выполнения лабораторных работ раздаются на отдельных листочках (условие можно вклеить в тетрадь, но в любом случае требуется краткая запись данных задачи при оформлении работы). В конце описания каждой лабораторной работы в помощь для подготовки указана литература, необходимая для изучения данного физического явления или закона, а также вопросы для самоконтроля. На выполнение лабораторной работы отводится определенное время.

Организация учебного процесса в лаборатории

Для выполнения лабораторных работ используется специальная тетрадь – лабораторный журнал, в который заносятся все результаты измерений, расчеты, графики и фиксируются все существенные моменты, связанные с

проведением измерений. Лабораторный журнал ведется отдельно и сдается на проверку. Обучающийся имеет возможность, получая проверенный журнал, несколько раз за отведенное время попытаться исправить указанные ошибки.

К работе в лаборатории допускаются учащиеся, которые имеют лабораторный журнал, подготовленный к работе, изучили описание работы, имеют представление о том, что и каким методом требуется измерить, как устроена и работает установка.

Проведение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы начинается с изучения приборов и установки, основ их работы. В лабораторном журнале, в подготовленную таблицу «Приборы и оборудование», необходимо записать технические характеристики приборов: пределы измерения, цену деления шкалы, погрешность прибора (класс его точности), режим его работы и т.д.

Измерения должны проводиться аккуратно и с соблюдением правил техники безопасности. После проведения измерений экспериментальные данные, полученные в ходе выполнения работы, должны быть подписаны преподавателем, ведущим занятие. По окончании всех измерений производятся расчеты значений искомых величин, косвенных измерений, погрешностей прямых и косвенных измерений, используются при этом правила округления и строятся графики. Построенные графики вклеиваются в лабораторный журнал. Все промежуточные расчеты делаются в лабораторном журнале. Все записи в журнале делаются шариковой ручкой. Схемы, рисунки и графики выполняются карандашом. Графики выполняются на миллиметровой бумаге. В конце работы учащийся должен написать вывод и сдать лабораторный журнал преподавателю для защиты лабораторной работы.

Защита лабораторных работ

К защите лабораторной работы допускается учащийся, если:

- предоставил полностью оформленную лабораторную работу;
- знает необходимый теоретический материал;
- умеет кратко рассказать о содержании проведённого им эксперимента и обосновать выводы;
- знать типы и виды погрешностей, правила расчета прямых и косвенных измерений, производить вычисления погрешностей прямых и косвенных измерений;
- уметь строить графики с учетом погрешностей и записывать результаты измерений.

4 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Учебники и учебные пособия

1. Астахов, А.В. Курс физики. Том 1. Механика. Кинетическая теория материи: учеб. пособие для школьников /А. В. Астахов.–М.: Физматлит, 1977. –382 с.
2. Бутиков, Е.И.Физика для поступающих в вузы: учеб. пособие для школьников и абитуриентов /Е.И.Бутиков,А.Л. Быков, А.С. Кондратьев.– М.: Наука, 1982. – 608 с.
3. Дик,Ю.И., Кабардин, О.Ф., Орлов, В.А. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики. 10-11 класс: учеб. пособие для школьников / Ю.И.Дик, О.Ф.Кабардин, В.А. Орлов.–М.: Просвещение, 2002 и др.– 157 с.
4. Кикоин, А.К. Физика. Механика. 10 класс: учеб. пособие для школьников/ А.К Кикоин. – М.: Просвещение, 2012. –128 с.
5. Матвеев, А. Н. Молекулярная физика: учеб. пособие для вузов / А. Н. Матвеев.–М.: Высшая школа, 1981. – 400 с.
6. Матвеев, А. Н. Электричество и магнетизм: учеб. пособие для вузов / А. Н. Матвеев. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2010. – 400 с.
7. Матвеев, А. Н. Механика и теория относительности: учеб. для вузов / А. Н. Матвеев.– 3-е изд. – М.: ООО "Издательский дом "ОНИКС 21 век", ООО "Издательство "Мир и Образование", 2003.– 432 с.
8. Мякишев, Г.Е. Физика. 10 класс: учеб. пособие для школьников/ Г.Е.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2010 и др. – 366с.
9. Мякишев, Г.Е. Физика. 11 класс: учеб. пособие для школьников/ Г.Е. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – 3-е изд. –М.: Просвещение, 2014 и др.– 400 с.
10. Ландсберг, Г.С. Оптика/ Г.С.Ландсберг: учеб. пособие для вузов –М.: Наука, 1976.– 928 с.
11. Пинский, А.А. Физика. 10 класс: учеб. пособие для школьников / А.А. Пинский, О.Ф. Кабардин. – М.: 2011 и др. – 431 с.
12. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика: учебное пособие / И. В. Савельев. 5-е изд., перераб. и доп. –СПб.: Лань, 2006. – 352 с.
13. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учебное пособие/ И. В. Савельев. –СПб.: Лань, 2006. – 500 с.
14. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элемента: учебное пособие/ И. В. Савельев.– СПб.: Лань, 2007. – 308 с.
15. Сивухин, Д.В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов/ Д.В. Сивухин.– М.: Наука, 1979.– 520 с.
16. Широков, Ю.М. Курс физики, том 2. Электромагнитное поле:

учеб. пособие для вузов / Ю.М. Широков, А.В. Астахов. –М.: Наука, 1980. – 360 с.

17. Широков, Ю.М. Курс физики в 3-х томах. Том 3. Квантовая физика: учеб. пособие для вузов / Ю.М. Широков, А.В. Астахов. – М.: Наука, 1983. – 240 с.

18. Яворский, Б.М. Основы физики. Том 1: учеб. пособие для вузов/ Б.М.Яворский, А.А. Пинский.– М.: Наука, 2003. – 453 с.

19. Яворский, Б.М., Пинский, А.А. Основы физики. Том 2: учеб. пособие для вузов/ Б.М.Яворский, А.А. Пинский. –М.: Наука, 2003.

Сборники задач

1. Бендриков, Г.А. Физика. Задачи для поступающих в вузы: учеб. пособие для школьников и абитуриентов / Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, Г.Я. Мякишев. –М.: МГУ, 2000.– 397 с.

2. Бутиков, Е.И.Физика в примерах и задачах: учеб. пособие для школьников и абитуриентов /Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев.– СПб.: Издательство ЛГУ, 1989.–463с.

3. Варламов, С.Д. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах: учеб. пособие для школьников / Варламов С.Д., Зильберман А.Р., Зинковский В.И. – М.: МЦНМО, 2017. –184 с.

4. Гельфгат, И.М.1001 задача по физике с решениями: учеб. пособие для школьников/ Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. –Харьков-Москва: Наука, 1996. – 596с.

5. Гольдфарб, Н.И. Сборник задач по физике: учеб. пособие для школьников/Н.И. Гольдфарб.–М.: Высшая школа, 1982. – 351 с.

6. Задачи по физике: учеб. пособие для школьников/ Савченко О.Я. [и др.]// под ред. Савченко О.Я. – Новосибирск: НГУ, 1999. –370 с.

7. Зильберман, А. Р. Раз задача, два задача: учеб. пособие для школьников
/Зильберман А. Р., Буздин А. И., Кротов С. С. –М.: Наука. Гл. ред. Физматлит, 1990. –240с.

8. Малинин, А.Н. Сборник вопросов и задач по физике. 10-11 класс: учеб. пособие для школьников /А.Н. Малинин. –М.: Просвещение, 2002. – 220 с.

9. Меледин, Г.Ф. Физика в задачах: экзаменационные задачи с решениями: учеб. пособие для школьников / Г.Ф. Меледин. –М.: Наука. Гл. ред. Физматлит, 1990.– 272с.

10. Сборник задач по физике: для 10-11 классов с углубленным изучением физики: учеб. пособие для школьников / Козел С.М. [и др.]// под редакцией С.М. Козела. – М.: Вербум-М, 2003.– 264 с.

11. Тепловые явления. Постоянный ток. Оптика. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике. 8 класс: учеб. пособие для школьников/ Замятин М.Ю [и др.]// под редакцией Замятина М.Ю. – М.: Шанс, 2018. – 358

с.

12. 3800 задач по физике для школьников и поступающих в вузы: учеб. пособие для школьников и абитуриентов/ Н.В.Турчин, [и др.]// под редакцией Н.В.Турчина. – М.: Дрофа, 2000. – 672 с.

5 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечень вопросов к курсовому экзамену 7 класс

1. Взаимодействие тел. Инертность. Масса. Единицы измерения массы. Объем тел.
2. Плотность. Измерение массы тела на весах. Расчет массы и объема по его плотности. Расчет плотности тела.
3. Механическое движение. Поступательное движение. Равномерное движение. Векторное и координатное описание положения тела в пространстве.
4. Понятие о радиус-векторе. Равномерное и неравномерное движение. Перемещение. Траектория. пройденный путь. Скорость: средняя, среднепутевая, мгновенная.
5. Относительность движения. Система отсчета. Закон сложения скоростей.
6. Взаимодействие тел. Инерция. Понятие «Сила». Виды сил. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой.
7. Силы в природе: вес тела, сила упругости, сила трения.
8. Явление тяготения. Сила тяжести. Связь между силой тяжести и массой тела.
9. Давление газа. Измерение атмосферного давления
10. Силы реакции. Вес. Сила реакции опоры. Сила натяжения нити.
11. Простые механизмы: Рычаг. Блоки. Наклонная плоскость. КПД механизмов.
12. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Правило моментов. Рычаги в технике, быту и природе. Применение закона равновесия рычага к блоку.
13. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики. Равновесие тел с закреплённой осью вращения.
14. Давление. Единица измерения. Приборы для измерения давления. Способы увеличения и уменьшения давления. Вес воздуха. Воздушная оболочка.
15. Атмосферное давление на различных высотах. Опыт Торричелли. Барометр-анероид.
16. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Поршневой жидкостный насос. Передача давления твердыми телами, жидкостями, газами.
17. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающие сосуды.
18. Поршневой жидкостный насос. Определение, устройство и работа гидравлического пресса. Область применения гидравлического пресса.
19. Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Вес тела в жидкости. Условие плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

20. Механическая работа. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности. Мощность при равномерном движении.

21. Понятие «Энергия». Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Потенциальная энергия тела, на которое действует сила тяжести. Потенциальная энергия пружины.

8 класс

1. Гипотеза о дискретном строении вещества. Молекулы. Непрерывность и хаотичность движения частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение.

2. Модели газа, жидкости и твердого тела. Взаимодействие частиц вещества. Взаимное притяжение и отталкивание молекул. Три состояния вещества.

3. Внутренняя энергия. Температура. Тепловое расширение тел. Связь температуры вещества с хаотическим движением его частиц. Способы изменения внутренней энергии.

4. Количество теплоты. Теплопередача. Необратимость процесса теплопередачи. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение.

5. Нагревание и охлаждение. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса

6. Фазовые переходы. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. График плавления и отвердевания.

7. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования и конденсации. Постоянство температуры при плавлении и кипении. Влажность

8. Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

9. Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда. Дискретность электрического заряда. Электрон.

10. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электроскоп. Строение атомов. Объяснение электрических явлений. Проводники и непроводники электричества.

11. Действие электрического поля на электрические заряды. Постоянный электрический ток. Источники электрического тока. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.

12. Сила тока. Единицы силы тока. Измерение силы тока. Напряжение. Единицы напряжения. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения. ВАХ.

13. Сопротивление. Единицы сопротивления. Закон Ома для участка

электрической цепи. Расчет сопротивления проводников. Удельное сопротивление. Реостат.

14. Электрическая цепь и ее составные части. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет токов и напряжения в электрических цепях.

15. Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Единицы работы электрического тока, применяемые на практике. Счетчик электрической энергии. Нагревание проводников электрическим током.

16. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. Действия электрического тока Закон Джоуля-Ленца. Лампа накаливания. Короткое замыкание. Предохранители.

17. Отражение света: направленное и диффузное. Закон отражения света. Плоское зеркало. Построение изображения в плоском зеркале.

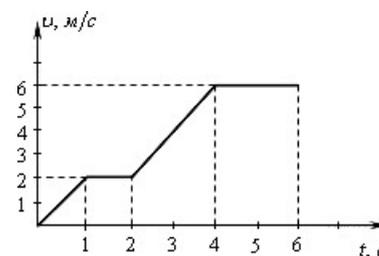
18. Сферическое зеркало. Радиус кривизны сферического зеркала. Главный фокус сферического зеркала. Формула сферического зеркала и его оптическая сила. Увеличение зеркала. Построение изображения в сферических зеркалах: ход лучей и примеры.

19. Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Призмы. Преломляющий угол призмы. Ход лучей в поворотных призмах.

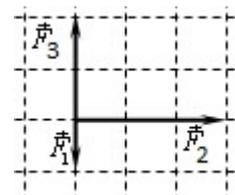
20. Линза. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Изображение, даваемое линзой. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Оптические приборы. Очки. Основные aberrации оптических систем.

Примерный перечень задач к курсовому экзамену 7 класс

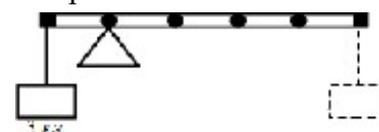
1. За сутки молодой бамбук может вырасти на 86,4 см. На сколько он вырастет за секунду?
2. Сколько потребуется железнодорожных цистерн для перевозки 1000 т нефти, если объем каждой цистерны 20 м^3 ?
3. По графику зависимости скорости тела от времени (см. рис.), определите путь, пройденный телом от 0 с до 2с. (ответ в метрах)



4. На тело, находящееся на горизонтальной плоскости, действуют горизонтальные силы (на рис. вид сверху) найди модуль равнодействующей этих сил? (одна клетка-Н)



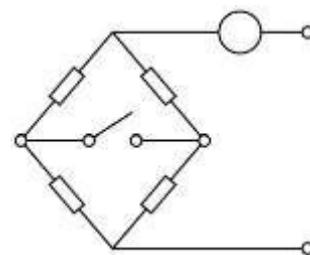
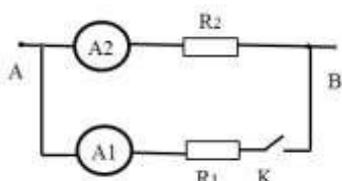
5. На брусок массой 5 кг, движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила трения скольжения 20 Н. Чему будет равна сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 2 раза, если коэффициент трения не измениться?
6. Камень массой 100 г брошен вертикально вверх с начальной скоростью 40 м/с. Чему равен модуль силы тяжести, действующей на камень в момент броска?
7. К левому концу стержня подвешен груз массой 3 кг. Стержень расположили на опоре, отстоящей от его левого конца на 0,2 длины стержня. Чему равна масса груза, который надо подвесить к правому концу стержня, чтобы он находился в равновесии?



8. Парашютист массой 85 кг равномерно спускается с раскрытым парашютом. Чему равна сила сопротивления воздуха при равномерном движении парашютиста?
9. Гусеничный трактор весом 60000 Н имеет опорную площадь обеих гусениц 3 м^2 . Определите давление трактора на грунт.
10. При входе в метро барометр показывает 101,3 кПа. Определите, на какой глубине находится платформа станции метро, если барометр на этой платформе показывает давление, равное 101 674 Па.
11. Чему равно давление воды на глубине 2 м? Плотность воды 1000 кг/м^3 .
12. Сколько воды вытесняет плавающий деревянный брус длиной 3 м, шириной 30 см и высотой 20 см? (Плотность дерева 600 кг/м^3)
13. Было установлено, что при полном погружении куска меди в керосин вес его уменьшается на 160 Н. Каков объем этого куска меди?
14. Какую силу надо приложить, чтобы удержать под водой бетонную плиту, масса которой 720 кг?
15. Радиозонд объемом 10 м^3 наполнен водородом. Какого веса радиоаппаратуру он может поднять в воздухе, если оболочка его весит 6 Н?
16. Подъемный кран поднимает за 20 с вертикально вверх на высоту 10 м груз массой 500 кг. Какую механическую мощность он развивает в течение этого подъема?
17. С помощью простого механизма совершена полезная работа 40 Дж. Каков полный КПД его, если полная работа составила 80 Дж?
18. Определите работу, которую надо совершить, чтобы поднять груз размером $2 \times 4 \times 3 \text{ м}$ на высоту 12 м. Плотность груза 1500 кг/м^3 .

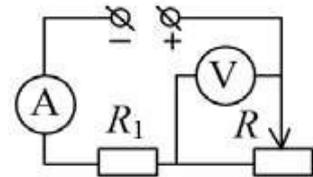
8 класс

1. Для нагревания 3 литров воды от 18°C до 100°C в воду впускают стоградусный пар. Определите массу пара. (Удельная теплота парообразования воды $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг, удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг $^{\circ}\text{C}$, плотность воды 1000 кг/м 3).
2. Какое количество теплоты необходимо сообщить воде массой 1 кг, чтобы нагреть ее от 10° до 20°C ? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг $^{\circ}\text{C}$?
3. В калориметр, содержащий воду массой $m_{\text{в}} = 200$ г при температуре $t_{\text{в}} = 50^{\circ}\text{C}$, кладут кусок льда при температуре $t_{\text{л}} = -5^{\circ}\text{C}$, в середину которого вмерзла свинцовая дробинка, общей массой $m = 110$ г. Когда растаяла $n = 1/10$ часть льда, оставшийся кусок утонул. Найдите конечную температуру системы. Теплоемкостью калориметра можно пренебречь.
4. Когда на улице термометр показывает $T_1 = -10^{\circ}\text{C}$, а температура батареи отопления $T_0 = 55^{\circ}\text{C}$, в комнате устанавливается температура $T_{\text{к1}} = 25^{\circ}\text{C}$. Какая температура $T_{\text{к2}}$ будет в комнате при том же уровне отопления, если наступит похолодание до $T_2 = -30^{\circ}\text{C}$?
5. В 1885 году знаменитая немецкая компания АЕГ запатентовала изобретение Йохана Вайланта – электрический водонагреватель, который представлял собой бак с подключенным к электросети ТЭНОм для нагрева воды. Для поддержания постоянной температуры воды в проточном режиме пользуются двумя одинаковыми нагревателями. В обычном режиме используют один из них, а если подключают параллельно второй нагреватель, то расход холодной воды приходится увеличивать в 3 раза. Как нужно изменить расход холодной воды, если нагреватели включены в сеть последовательно? Каким должен быть расход холодной воды, если включена одна спираль мощностью $P = 100$ Вт? Температура холодной воды $t_1 = 10^{\circ}\text{C}$, температура воды в баке $t_2 = 27^{\circ}\text{C}$. Вода быстро перемешивается.
6. Сколько энергии выделится при кристаллизации и охлаждении от температуры плавления 327°C до 27°C свинцовой пластины размером $2 \times 5 \times 10$ см? (Удельная теплота кристаллизации свинца $0,25 \cdot 10^5$ Дж/кг, удельная теплоемкость воды 140 Дж/кг $^{\circ}\text{C}$, плотность свинца 11300 кг/м 3).
7. Для сгорания в топке одного килограмма древесного угля требуется 30 кг воздуха. Воздух поступает в топку при температуре 20°C и уходит в дымоход при температуре 400°C . Какая часть энергии топлива уносится воздухом в трубу? (Теплоемкость воздуха принять равной 1000 Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$) при постоянном давлении.)
8. Два проводника сопротивлением $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 100$ Ом соединены параллельно. Чему равно их общее сопротивление?
9. Сила тока в стальном проводнике длиной 140 см и площадью поперечного сечения $0,2$ мм 2 равна 250 мА. Каково напряжение на концах этого проводника? Удельное сопротивление стали $0,15$ Ом мм 2 /м.
10. Ученица Маша проводила опыты с электрической цепью, схема которой изображена на рисунке. Когда Маша подключила выводы А и В цепи к батарейке и замкнула ключ К, она заметила, что амперметр A_1 показывает значение силы тока $I_1 = 1$ мА, а амперметр A_2 – значение $I_2 = 3$ мА. Какими будут показания амперметров, когда Маша разомкнет ключ? Приборы считайте идеальными.

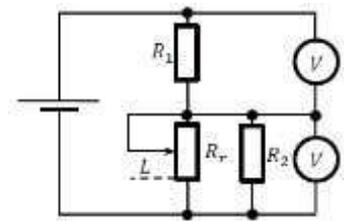


11. Во сколько раз изменятся показания идеального амперметра при замыкании ключа, если на входные клеммы участка цепи подаётся постоянное напряжение? Сопротивления одинаковы и равны R .

12. В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, ползунок реостата R перемещают вправо. Как при этом изменяются показания идеальных амперметра и вольтметра? Напряжение источника $U = \text{const}$. Стрелкой \uparrow обозначается увеличение показаний прибора, а стрелкой \downarrow – уменьшение показаний.



13. В цепи, схема которой показана на рисунке, соединены идеальная батарея, два резистора с сопротивлениями $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 20$ Ом и реостат. Длина реостата $L_0 = 10$ см, а его максимальное сопротивление $R_r = 80$ Ом. Сопротивление любого участка реостата прямо пропорционально его длине.



1) Чему равно общее сопротивление цепи, если ползунок реостата находится в нижнем положении, показанном пунктирной линией (см. рисунок)? Ответ выразите в Ом и округлите до целого числа.

2) На какое расстояние L нужно сместить ползунок реостата из нижнего положения для того, чтобы показания идеальных вольтметров были одинаковыми? Ответ выразите в мм и округлите до целого числа.

14. Какое количество теплоты выделится в проводнике сопротивлением 1 Ом в течение 30 секунд при силе тока 4 А?

15. Работа, совершенная током за 600 секунд, составляет 15000 Дж. Чему равна мощность тока?

16. Напряжение в железном проводнике длиной 100 см и сечением 1 мм² равно 0,3 В. Удельное сопротивление железа 0,1 Ом*мм²/м. Вычислите силу тока в стальном проводнике.

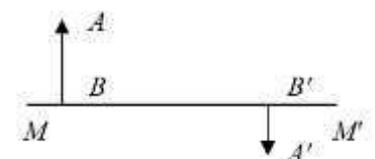
17. Две линзы, выпуклую и вогнутую, сложили вплотную так, что их оптические оси совпали. Фокусное расстояние выпуклой линзы 10 см. Когда такую систему поместили на расстоянии 40 см от предмета, то по другую от нее сторону на экране получилось четкое изображение предмета. Определить оптическую силу вогнутой линзы, если расстояние от предмета до экрана 1,6 м.

18. Предмет расположен на расстоянии 0,15 м от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 0,3 м. На каком расстоянии от линзы получается изображение данного предмета?

19. На рисунке показаны главная оптическая ось MM' линзы, предмет AB и его изображение $A'B'$. Определите графически положение оптического центра и фокусов линзы



20. На рисунке показаны главная оптическая ось MM' линзы, предмет AB и его изображение $A'B'$. Определите графически положение оптического центра и фокусов линзы.



21. На рисунке показано расположение двух линз и ход луча AB после преломления в линзах. Построить дальнейший ход луча EF

