

Рецензия
на программу внеурочной деятельности
«Методы решения физических задач» учителя физики
муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной школы №6 имени И.Т. Сидоренко
муниципального образования Усть-Лабинский район
Сергеевой Галины Николаевны

Рабочая программа внеурочной деятельности «Методы решения физических задач» для 10-11-х классов составлена на основе: авторской программы: В.А. Орлов, Ю.А. Саурова «Методы решения физических задач».- М.: Дрофа, 2017г.

Актуальность и важность программы состоит в том, что она способствует развитию, раскрытию способностей и активизации познавательного интереса учащихся, позволяет сделать обучение более успешным, способствует формированию УУД.

Программа дает возможность расширить знания по отдельным темам, приобрести навыки исследовательской деятельности, выявить и реализовать свои возможности, получить более прочные знания по предмету. Внедрение программы повышает эффективность образовательного процесса и увеличивает мотивацию к изучению предмета «Физика».

Целью данной программы является подготовка учащихся к сдаче экзамена по физике в форме ЕГЭ в соответствии с требованиями, предъявляемыми новыми образовательными стандартами; оказания индивидуальной и систематической помощи выпускнику при повторении курса физики и подготовке к экзамену.

Программа «Методы решения физических задач» позволяет достичь более высоких показателей общего развития учащихся. В задачи программы входит: повторение обобщение и систематизация материала по физике, формирование умения пользоваться контрольно-измерительными материалами, развитие коммуникативной культуры учащихся. В пояснительной записке обоснована актуальность программы, указаны продолжительность и периодичность занятий, методы и формы обучения, определены цели.

Изучение курса предназначено для обучающихся 10-11 классов, рассчитано на 68 часов (1 час в неделю).

Программа внеурочной деятельности «Методы решения физических задач» учителя физики Сергеевой Г.Н. соответствует требованиям и может быть рекомендована для использования в образовательном процессе в форме внеурочной деятельности.

19.04.2024г.

Директор МБУ «Центр
развития образования»

Ю.В. Езубова

Методист МБУ «Центр
Развития образования»

С.В. Севастьянова

г. Усть-Лабинск
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №6 имени И.Т. Сидоренко
муниципального образования Усть-Лабинский район

УТВЕРЖДЕНО
решением педсовета протокол №1
от 31 августа 2022 г.
Председатель педсовета
Е. А. Штейнбрехер



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по **ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

«Методы решения физических задач»

(указать учебный предмет, курс)

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 10-11 классы
(начальное общее, основное общее, среднее общее образование с
указанием классов)

Количество часов 68

Учитель Сергеева Галина Николаевна

Рабочая программа разработана в соответствии с

*Программа разработана на основе авторской программы: В.А. Орлов, Ю.А. Саурова
«Методы решения физических задач».- М.: Дрофа, 2017г. В соответствии с
требованиями Федерального государственного образовательного стандарта
среднего общего образования (ФГОС СОО).*

*(указать примерную или авторскую программу/программы, издательство, год
издания при наличии)*

Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Методы решения физических задач» для 10 – 11-х классов составлена на основе:

авторской программы: В.А. Орлов, Ю.А. Саурова «Методы решения физических задач».- М.:

Дрофа, 2017г.

Новизной данной рабочей программы является то, что она базируется на системно-

деятельностном подходе, который создает основу для самостоятельного успешного усвоения учащимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности. Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Методы решения физических задач» для 10–11-х классов предназначена и направлена на формирование методологических качеств учащихся (умение поставить цель и организовать ее достижение), а также креативных качеств (вдохновенность, гибкость ума, критичность, наличие своего мнения) и коммуникативных качеств, обусловленных необходимостью взаимодействовать с другими людьми.

Актуальность данной рабочей программы обусловлена их методологической значимостью:

десятиклассники должны иметь мотивацию к обучению физике, стремиться развивать свои интеллектуальные способности. Обучающийся сможет параллельно школьному курсу углублять полученные на уроках знания на курсе внеурочной деятельности, исследуя изучаемую на уроках тему с помощью экспериментального моделирования задач различного уровня сложности и решения их разными методами, тем самым глубже постигать сущность физических явлений и закономерностей, совершенствовать знание физических законов.

Данная программа создает основу, необходимую как тем, кто будет решать принципиальные задачи, связанные с физикой, так и тем, для кого физика не станет основой профессиональной деятельностью.

Цель курса – развитие интереса к физике и решению физических задач и формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения школьных физических задач.

Задачи:

1. формировать навыки работы с дополнительной научной литературой и другими источниками информации;
2. научить учащихся применять математический аппарат к решению физических задач.
3. научить учащихся, интересующихся предметами естественнонаучного цикла, не только понимать физические явления и закономерности, но и применять их на практике.

4. расширить кругозор учащихся, повысить мотивацию к изучению предмета;
5. стимулирование познавательного интереса, развитие творческих способностей;
6. закрепить теоретические знания и развить практические навыки и умения.

Общая характеристика курса внеурочной деятельности

Данный курс предназначен для учащихся 10-11 класса, рассчитан на 68 часов, при этом обеспечивается тематическое повторение школьного курса физики и более детальное рассмотрение тестов по всему курсу и рассмотрения задач уровня «С».

Программа поможет сформировать у обучающихся целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; развить умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, умение определять понятия, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; сформировать понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания. Выявление научных закономерностей в процессе проведения экспериментов необходимо для изучения физики, химии, биологии.

Программа построена таким образом, что на основе экспериментального подхода теоретические сведения и тексты задач приобретают физический смысл при демонстрациях и в исследовательских работах.

Для реализации программы внеурочной деятельности «Методы решения физических задач» необходимо организовать работу обучающихся в лаборатории, предоставить возможность индивидуальных исследований и групповой работы, работы в парах. На протяжении всего курса для формирования научного метода познания **эмпирическим методом** используется работа по этапам:

1. Сбор информации.
2. Наблюдение явления или эксперимент.
3. Анализ.
4. Выработка гипотезы, чтобы объяснить явление.
5. Разработка теории, объясняющей феномен, основанный на предположениях, в более широком плане.

Предполагается также:

- проведение обучающимися практических (лабораторных) работ, индивидуальных исследований;
- демонстрация экспериментов;
- использование наглядных пособий, в том числе видеоматериала, анимации, презентаций, раздаточного материала в виде алгоритмов, блок-схем, моделей и т.п.

Программа построена таким образом, что возможны различные формы занятий: консультация учителя, выступление учеников, подробное объяснение примеров решения задач, коллективная постановка экспериментальных задач, индивидуальная и коллективная работа по составлению задач, конкурс на

составление лучшей задачи, знакомство с различными источниками информации и т. д. Особое внимание следует уделить задачам метапредметного содержания.

Отличительные особенности

Отличительной особенностью является разнообразие форм работы: согласованность курса внеурочной деятельности со школьной программой по физике и программой подготовки к экзамену; экспериментальный подход к определению физических законов и закономерностей; возможность создавать творческие проекты, проводить самостоятельные исследования; прикладной характер исследований; развернутая схема оценивания результатов изучения программы.

Формы организации

Формы и методы проведения занятий:

- сбор информации с помощью различных источников,
- смысловое чтение и работа с текстом задачи,
- графическое и экспериментальное моделирование,
- решение конструкторских задач и задач на проекты (проекты различных устройств, проекты методов определения каких-либо характеристик или свойств тела);
- подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием;
- проектная деятельность.

Сроки реализации:

Курс рассчитан на 2 года обучения (10-11 классы). Количество часов по программе в неделю – 1. Количество часов в год – 34.

Особенности возрастной группы детей.

Программа ориентирована на учащихся 10-11 классов (15-17 лет), которым интересна как сама физика, так и процесс познания нового. Реализуется на базе обучения методам и приемам решения задач, требующих высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Внеурочная деятельность даёт возможность шире и глубже изучать программный материал, решать задачи повышенной трудности, больше рассматривать теоретический материал и работать над ликвидацией пробелов знаний учащихся, и внедрять принцип опережения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Личностные и метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности

Формирование УУД на каждом этапе подготовки и проведения внеурочных занятий по физике **Личностные:**

-  установление связи целью учебной деятельности и ее мотивом — определение того, - «какое значение, смысл имеет для меня участие в данном занятии»;
-  построение системы нравственных ценностей, выделение допустимых принципов поведения;
-  положительное отношение к российской физической науке;
-  нравственно-этическое оценивание событий и действий с точки зрения моральных норм. Построение планов во временной перспективе.

Регулятивные:

-  определение образовательной цели, выбор пути ее достижения;
-  рефлексия способов и условий действий; самоконтроль и самооценка; критичность; ☐ выполнение текущего контроля и оценки своей деятельности; сравнение характеристик запланированного и полученного продукта;
-  оценивание результатов своей деятельности на основе заданных критериев, умение самостоятельно строить отдельные индивидуальные образовательные маршруты.

Коммуникативные:

-  планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение цели, способов взаимодействия;
-  контроль и оценка своей деятельности, обращение по необходимости за помощью к сверстникам и взрослым;
-  формирование умения коллективного взаимодействия.

Познавательные:

-  умение актуализировать математические знания, определять границы своего знания при решении задач практического содержания;
-  умение оперировать знакомой информацией; формировать обобщенный способ действия; моделировать задачу и ее условия, оценивать и корректировать результаты решения задачи. Изучение курса дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

1) в личностном направлении:

умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи;

умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при применении физических знаний для решения конкретных жизненных задач;

2) в метапредметном направлении: умение видеть физическую задачу в аспекте проблемной ситуации в окружающей жизни;

умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения проблем; умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.);

умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений; умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера; 3) **в предметном направлении:** умение грамотно применять физическую символику

овладение основными способами представления и анализа статистических данных;

умение

использовать физические законы для описания явлений окружающего мира;

умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения физических задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

Технологии, применяемые во внеурочной деятельности

- ✎ деятельностный метод;
- ✎ технология коллективного обучения;
- ✎ групповые технологии;
- ✎ технология проблемного обучения; ☐ технология содружества.

Формы работы

- ✎ коллективные;
- ✎ индивидуальные; ☐ групповые; ☐ парные.

Методы работы

- ✎ словесные;
- ✎ проблемный диалог; ☐ наглядные; ☐ игровые.

Тематическое планирование

<i>№ темы</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
	10 класс	34
1.	Физическая задача. Классификация задач	4
2.	Правила и приемы решения физических задач.	4
3.	Динамика и статика	7
4.	Законы сохранения	7
5.	Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел. Основы термодинамики	7
6.	Постоянный электрический ток в различных средах	5
	Итого:	34

	11 класс	
7.	Электрическое и магнитное поля	7
8.	Электромагнитные колебания и волны	7
9.	Оптика.	7
10.	Квантовая физика	7
11.	Обобщающие занятия по методам и приёмам решения физических задач	6
	Итого:	34
	Всего:	68

Содержание программы 10 класс Физическая задача. Классификация задач (4 ч)

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач.

Значение задач в обучении и жизни.

Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения.

Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач.

Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

Л: установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом.

Р: целеполагание, планирование.

П: поиск и выделение необходимой информации; структурирование знаний. **К:** планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.

Правила и приемы решения физических задач (4 ч)

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения:

алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д.

Л: смыслообразование: нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания.

Р: контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона.

П: применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; структурирование знаний.

К: управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера

Динамика и статика (7 ч)

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военнотехническим содержанием.

Законы сохранения (7 ч)

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.

Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.

Л: нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания;

Р: планирование; прогнозирование; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция; оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.

П: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, структурирование знаний; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности. **К:** управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера.

Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел. Основы термодинамики (7 ч)

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Задачи на определение характеристик твёрдого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач.

Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели.

Постоянный электрический ток в различных средах (5 ч)

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов «а описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др. Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

Л: нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания;

Р: планирование; прогнозирование; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция; оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание

качества и уровня усвоения. **П:** поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, структурирование знаний; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности. **К:** управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера.

Содержание программы 11 класс

Электрическое и магнитное поля (7 ч)

Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.

Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов .

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.

Электромагнитные колебания и волны (7 ч)

Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор.

Оптика (7ч)

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы, на законы геометрической оптики, линзы, построение изображения в линзах. Волновая оптика.

Классификация задач по СТО и примеры их решения.

Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения. Групповое и коллективное решение экспериментальных задач.

Квантовая физика (7ч)

Задачи на фотоэффект. Спектры. Строение атома.

Задачи на расчет дефекта массы, энергии связи, удельной энергии связи, энергетического выхода ядерной реакции.

Л : нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания;

Р: планирование; прогнозирование; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция; оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения. **П:** поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, структурирование знаний;

выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности. **К:** управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера.

Обобщающие занятия по методам и приёмам решения физических задач (6ч) тематическое планирование с определением основных видов внеурочной деятельности обучающихся.

Л: нравственно-этическое оценивание, обеспечивающее личностный моральный выбор.

Р: оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; волевая саморегуляция.

П: рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; 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

К: умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.

Требования к уровню подготовки учащихся

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

К концу 10 класса обучающийся научится

- понимать и объяснять смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие;
- понимать и объяснять смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- понимать и объяснять смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики;
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; свойства электрического поля;
- отличать гипотезы от научных теорий;

- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов;
- проговаривать вслух решение и анализировать полученный ответ;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования бытовых электроприборов, оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды

Получит возможность научиться:

- анализировать такие физические явления, как движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи среднего уровня сложности;
- выполнять и оформлять эксперимент по заданному шаблону;
- решать комбинированные задачи;
- составлять задачи на основе собранных данных;
- воспринимать различные источники информации, готовить сообщения, доклады, исследовательские работы;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с оборудованием;
- составлять сообщение по заданному алгоритму;
- формулировать цель предстоящей деятельности; оценивать результат;
- работать в паре, в группе, прислушиваться к мнению одноклассников; - владеть методами самоконтроля и самооценки.

К 11 класса обучающийся научится:

- понимать и объяснять смысл понятий: электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- понимать и объяснять смысл физических величин: элементарный электрический заряд, сила тока, напряжение, сопротивление, емкость, индуктивность, энергия и импульс фотона;
- понимать и объяснять смысл физических законов электромагнитной индукции, фотоэффекта ;
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- приводить примеры, показывающие, что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; приводить примеры практического использования физических знаний: электродинамики в энергетике; различных

видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи различного уровня сложности;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с оборудованием,
- выполнять и оформлять эксперимент по заданной задаче,
- **Получит возможность научиться:**
- анализировать такие физические явления, как электромагнитная индукция, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом ; фотоэффект;
- классифицировать предложенную задачу;
- выполнять и оформлять эксперимент по заданному шаблону,
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- выбирать рациональный способ решения задачи;
- решать комбинированные задачи;
- составлять задачи на основе собранных данных;
- воспринимать различные источники информации, готовить сообщения, доклады, исследовательские работы,
- составлять сообщение в соответствии с заданными критериями.
- формулировать цель предстоящей деятельности; оценивать результат; - работать в паре, в группе, прислушиваться к мнению одноклассников; - владеть методами самоконтроля и самооценки.

Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности по физике

10-11 классы на 2023-2024 учебный год

№ занятия	Наименование разделов и темы	Всего часов	Характеристика видов учебной деятельности	Дата	
				План. № недели	Факт.
	10 класс				
	I. Физическая задача. Классификация задач	4			
1/1.	Что такое физическая задача. Состав физической	1	Л: смыслообразование	1	

	задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.		(ученик задаваться вопросом о том, «какое значение, смысл имеет для меня данный курс», уметь находить ответ на него; нравственно-этическое оценивание содержания курса): нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающее личностный моральный выбор. Р: целеполагание; прогнозирование; оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению; волевая саморегуляция; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности.		
2/2.	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.	1	оценивание содержания курса): нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающее личностный моральный выбор. Р: целеполагание; прогнозирование; оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению; волевая саморегуляция; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности. П: структурирование знаний; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; применение методов информационного поиска, в том числе	2	
3/3.	Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры зех видов.	1		3	
4\4.	Способы и техника составления задач. Координатный метод решения задач по механике. Примеры задач всех видов.	1		4	

			с помощью компьютерных средств; рефлексия способов и условий действия. К: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия. умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;		
	2. Правила и приемы решения физических задач	4			
5/1.	Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Метод размерностей, графические решения и т. д. Решение задач на тему: «	1	Л: нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающее	5	

№ занятия	Наименование разделов и темы	Всего часов	Характеристика видов учебной деятельности	Дата	
				План. № недели	Факт.
	Равномерное прямолинейное движение»		личностный моральный выбор Р: коррекция – внесение необходимых		

6/2.	Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Решение задач на тему: «Равномерное прямолинейное движение»	1	дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта; смысловое чтение. планирование; прогнозирование; контроль в форме сличения способа	6	
7/3.	Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Решение задач на тему: «Равноускоренное движение»	1	действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция; оценка. П: выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка	7	
8/4	Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Решение задач на тему: «Равноускоренное движение»	1	процесса и результатов деятельности; смысловое чтение. К: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия.	8	
	3. Динамика и статика	7			
9/1.	Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики	1	Л: нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающее личностный моральный выбор.	9	

	движения тела в разных инерциальных системах отсчета.		Р: коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта; планирование; прогнозирование; контроль		
10/2.	Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления.	1	в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества	10	
11/3.	Подбор, составление и решение занимательных, экспериментальных с техническим содержанием, военнотехническим содержанием. Решение задач на движение тел под действием нескольких сил.	1	П: выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; действие со знаково-символическими	11	
12/4.	Решение по интересам различных сюжетных задач: логических, экспериментальных, графических. Решение задач на движение тел по наклонной плоскости	1		12	
13/5.	Решение по интересам различных	1		13	

№ занятия	Наименование разделов и темы	Всего часов	Характеристика видов учебной деятельности	Дата	
				План. № недели	Факт.

	сюжетных задач: логических, экспериментальных, графических. Решение задач на свободное падение тел.		средствами (замещение, кодирование, декодирование, моделирование); постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера. К: сотрудничество в поиске и сборе информации, выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация.		
14/6.	Подбор, составление и решение занимательных, с техническим содержанием. Решение задач на движение связанных тел.	1		14	
15/7.	Групповое и коллективное решение различного типа задач на статику. Взаимопроверка решаемых задач.	1		15	
	4. Законы сохранения	7			
16/1.	Классификация задач: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения. Примеры задач всех видов.	1	Л: нравственно- этическое оценивание усваиваемого содержания, обеспечивающее личностный моральный выбор. Р: планирование; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий	16	
17/2.	Решение качественных, расчетных, экспериментальных задач на закон сохранения импульса и реактивное движение.	1		17	

			от эталона; коррекция; оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; планирование; прогнозирование; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция; оценка.		
18/3.	Решение качественных, расчетных, экспериментальных задач на определение работы и мощности.	1	П: : смысловое чтение; умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи, передавая содержание текста и соблюдая нормы построения текста (закономерность – закон - формула); установление причинно-следственных связей; построение логической цепи выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов	18	
19/4	Решение качественных, расчетных, экспериментальных задач на закон сохранения и превращения механической энергии.	1		19	
20/5.	Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач.	1		20	
21/6.	Решение комбинированных задач на тему: «Законы сохранения».	1		21	
22/7.	Решение комбинированных задач на тему: «Законы сохранения». Взаимопроверка решаемых задач.	1		22	

			деятельности при решении проблем творческого и поискового характера; моделирование; преобразование модели.		
--	--	--	--	--	--

№ занятия	Наименование разделов и темы	Всего часов	Характеристика видов учебной деятельности	Дата	
				План. № недели	Факт.
			К: планирование учебного сотрудничества со сверстниками, умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.		
	5. Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел. Основы термодинамики	7			
23/1.	Качественные расчетные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ).	1	Л: нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания. Р: оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.	23	
24/2.	Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.	1	планирование; прогнозирование; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий	24	
25/3.	Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона,	1		25	

	характеристика критического состояния.		от эталона; коррекция; оценка. П: смысловое чтение; умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи, передавая содержание текста и соблюдая нормы построения текста		
26/4.	Комбинированные задачи на первый закон термодинамики.	1	(закономерность – закон - формула); установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений;	26	
27/5.	Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи на первый закон термодинамики.	1	моделирование. К: умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации., выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация.	27	
28/6.	Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи на изопроцессы.	1		28	
29/7	Качественные и количественные задачи. Графические и экспериментальные задачи на КПД тепловых двигателей. Взаимопроверка решаемых задач.	1		29	
	6. Постоянный электрический ток	5			
30/1.	Качественные и количественные задачи.	1	Л: нравственно-этическое	30	

№ занятия	Наименование разделов и темы	Всего часов	Характеристика видов учебной деятельности	Дата	
				План. № недели	Факт.
	Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.		оценивание усваиваемого содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающее		
31/2.	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией.	1	личностный моральный выбор. Р: планирование; прогнозирование; контроль с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция – внесение	31	
32/3.	Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений, закон Ома для полной цепи		необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта; оценка. П: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации; выбор наиболее эффективных	32	
33/4	Задачи разных видов на описание электрического тока в различных средах. Взаимопроверка решаемых задач.	1	способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и	33	

34/5	Задачи разных видов на описание электрического тока в различных средах. Взаимопроверка решаемых задач.	1	результатов деятельности; сравнение данных (с целью выделения тождеств / различия, определения общих признаков и составления классификации); дифференциация. К: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.	34	
------	--	---	--	----	--

11 класс

	7. Электрическое и магнитное поля	7			
35/1	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: вектор магнитной индукции и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитных и электромагнитных полях (алгоритм решения задач)	1	Л: нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания, обеспечивающее личностный моральный выбор. Р: планирование; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция; оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание	1	
36/2	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции.	1		2	
37/3		1		3	

			качества и уровня усвоения. П: выбор наиболее эффективных способов решения задач в		
--	--	--	--	--	--

№ занятия	Наименование разделов и темы	Всего часов	Характеристика видов учебной деятельности	Дата	
				План. № недели	Факт.
	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи: правило Ленца.		зависимости от конкретных условий; постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера; моделирование; преобразование модели.		
38/4	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.	1	К: планирование учебного сотрудничества со сверстниками, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.	4	
39/5	Задачи разных видов на описание явления самоиндукции, энергии магнитного поля.	1		5	
40/6	Групповое и коллективное решение экспериментальных задач, задачи с техническим содержанием	1		6	
41/7.	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.	1		7	

	8. Электромагнитные колебания и волны	7			
42/1	Решение задач на гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики разными методами (числовой, графический, энергетический)	1	Л: нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающее	8	
43/2.	Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока.	1	личностный моральный выбор. Р: планирование; прогнозирование; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция; оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения. П: смысловое чтение; умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и	9	

№ занятия	Наименование разделов и темы	Всего часов	Характеристика видов учебной деятельности	Дата	
				План. № недели	Факт.

44/3.	Задачи на переменный электрический ток: электрические машины, трансформатор.	1	письменной речи, передавая содержание текста и соблюдая нормы построения текста (закономерность – закон - формула);	10	
45/4	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи	1	установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений; моделирование.	11	
46/5	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция.	1	постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;	12	
47/6	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн дифракция, поляризация.	1	распознавание объектов, выделение существенных признаков и их синтез; вывод следствий установление аналогий; моделирование; преобразование модели.	13	
48/7	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.	1	К: умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.	14	
	9. Оптика	7			
49/1	Электромагнитные волны. Свойства Электромагнитных волн.	1	Л: нравственно-этическое оценивание усваиваемого	15	

	Решение задач: закон прямолинейного распространения света. Законы отражения и преломления света. Явление полного отражения.		содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающее личностный моральный выбор. Р:		
50/2	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием по геометрической оптике: отражение в зеркалах оптические схемы	1	планирование; прогнозирование; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;	16	
51/3	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием по геометрической оптике: преломление света в призмах, оптические схемы	1	коррекция; оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения. П: смысловое чтение;	17	
52/4	Задачи по геометрической оптике: Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в линзах.	1	умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи, передавая содержание текста и соблюдая нормы построения текста (закономерность – закон - формула); установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений; моделирование.	18	

			постановка и формулирование		
--	--	--	-----------------------------	--	--

№ занятия	Наименование разделов и темы	Всего часов	Характеристика видов учебной деятельности	Дата	
				План. № недели	Факт.
53/5	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: интерференция	1	проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера; распознавание объектов, выделение существенных признаков и их синтез; вывод следствий установление аналогий; моделирование; преобразование модели. К: умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.	19	
54/6	Задачи на описание интерференции в тонких пленках	1		20	
55/7.	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: дифракция	1		21	
	10. Квантовая физика	7			
56/1.	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения по теме. Примеры задач всех видов.	1	Л: нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающее личностный моральный выбор. Р: планирование; прогнозирование; контроль в форме	22	
57/2.	Кванты света. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоэффект. Качественные, экспериментальные,	1		23	

	занимательные задачи, задачи с техническим содержанием на уравнение Эйнштейна		сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция; оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.		
58/3	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием на фотоэффект.	1	П: смысловое чтение; умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи, передавая содержание текста и соблюдая нормы построения текста (закономерность – закон - формула); установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений; моделирование. постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера; распознавание объектов, выделение существенных признаков и их синтез; вывод	24	
59/4.	Качественные, задачи с техническим содержанием на световые кванты.	1		25	
60/5.	Задачи на переходы между энергетическими уровнями	1		26	
№				Дата	

занятия	Наименование разделов и темы	Всего часов	Характеристика видов учебной деятельности	План. № недели	Факт.
61/6.	Классификация задач по СТО и примеры их решения	1	следствий установление аналогий; моделирование; преобразование модели. К: умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.	27	
62/7	Классификация задач по СТО и примеры их решения	1		28	
	11. Обобщающие занятия по методам и приёмам решения физических задач	6			
63/1	Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач по теме: «Механика».	1	Л: нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания. Р: контроль в форме	29	
64/2	Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач по теме: «Механика».	1	сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция;	30	
65/3	Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач по теме: «Молекулярная физика»	1	оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.	31	
66/4	Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач по теме: «Электродинамика»	1	П: применение методов информационного поиска, в том числе с помощью	32	
67/5	Обобщающее занятие по методам и приёмам	1	компьютерных средств;	33	

	решения физических задач по теме: «Электродинамика»		выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности. действие со знаковосимволическими средствами; анализ; синтез; классификация; обобщение. К: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации.		
68/6	Итоговое обобщение.	1		34	
				План.	Факт.
	Итого:	34			
	Всего :	68			

Литература для обучающихся

- Интернет-ресурсы.
 - Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. Задачи по физике / О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов, А. Р. Зильберман. - М.: Дрофа, 2002 г.
 - Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. Физика. 10 - 11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями / С. М. Козел, В. А. Коровин, В. А. Орлов. - М.: Мнемозина, 2004 г.
 - Орлов В.А., Сауров Ю.А. Практика решения физических задач. 10-11 классы / В.А. Орлов, Ю.А. Сауров. - М.: Вентана-Граф, 2010 г.
 - Перельман Я. И. Знаете ли вы физику? -М.: Наука, 2010.
 - Перельман, Я. И. Занимательная физика / Я. И. Перельман - АСТ, Астрель, Хранитель. – 2004 г., 320 с.;
 - Сборник задач по физике: Для 10 – 11 кл. общеобразовательных учреждений /сост. Н. Степанова. – М.: Просвещение, 2010.
 - Тематические тесты по физике : Л.М. Монастырский, А.С. Богатин, Легио-М, Ростов- на – Дону,2015.
- Хуторской, А. В. Увлекательная физика / А.В. Хуторской, Л.Н.Хуторская. - М., Аркти, 2004 г., 192 с.

Литература для учителя

1. Гольдфарб Н.И. Физика Задачник. М: Дрофа, 2010
2. Горев Л. А. Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы. Кн. для учителя. / Л. А. Горев - М.: Просвещение, 1985 г. - 175 с.
3. Интернет-ресурсы.
4. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике. 9-10 классы: Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов - М.: Вербум, 2004 г., 148 с.
5. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2012 г.
6. Никифоров, Г.Г. Погрешности измерений при выполнении лабораторных работ по физике. 7 - 11кл. [Текст] / Г.Г. Никифоров – М.: Дрофа, 2004 г., 112 с.
7. Орлов В.А., Сауров Ю.А. Практика решения физических задач. 10-11 классы/ В.А. Орлов, Ю.А. Сауров. - М.: Вентана-Граф, 2014 г.
8. Рымкевич А.П. Физика Задачник 10-11 класс - М «Дрофа» 2018.
9. Степанова Н. Сборник задач по физике: Для 10 – 11 кл. общеобразовательных учреждений /сост. Н. Степанова – М.: Просвещение, 2010.
10. Тематические тесты по физике: Л.М. Монастырский, А.С. Богатин, Легио-М, Ростов- на – Дону, 2015.
11. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике / javascript:window.document.location ='http://depositfiles.com/files/04reqdmmy'.