**МиНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«тюменский ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ университет»**

филиал «Тобольский индустриальный институт»

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Рабочая программа**

**элективного курса по физике для 10 и 11 класса**

**«Решение задач повышенной сложности с элементами экспериментальной физики»**

Тобольск

 2017г.

**П**рограмма рассмотрена на заседании кафедры ***Электроэнергетики***

**Рабочую программу разработал:**

Доцент, канд. пед. наук \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Половникова Л.Б.

**Пояснительная записка**

 Программа по физике составлена на основе федерального компонента Государственного стандарта среднего (полного) общего образования по физике профильный уровень (информационно-технологический) (приказ Минобразования России №1089 от 05.03.2004). Программа включает три раздела: пояснительную записку; основное содержание с распределением учебных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов; требования к уровню подготовки обучающихся и список литературы.

 Физика как наука о наиболее общих законах природы, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание уделяется не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

**Изучение физики направлено на достижение следующих целей**

      **• усвоение знаний** о методах научного познания природы; современной физической картине мира; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, электродинамики;

      • **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;

      • **применение знаний** для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципа работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике, в частности, через систему электронной поддержки учебного процесса «EDUCON», разработанной специалистами научно-исследовательского института электронных образовательных ресурсов ФГБОУ ВО ТюмГНГУ;

      • **развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей** в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, при выполнении экспериментальных исследований, подготовке творческих работ;

      • **воспитание** духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснования высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к ученым-физикам, сыгравшим ведущую роль в создании современного мира науки и техники;

      **• использование приобретенных знаний и умений** для решения практических, жизненных задач.

      Программа направлена на формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

**Познавательная деятельность:**

      • использование для познания окружающего мира различных естественно-научных методов: наблюдения, измерения, эксперимента, моделирования;

      • формирование умения различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;

      • овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;

      • приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и для экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

**Информационно-коммуникативная деятельность:**

       • использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

      **Рефлексивная деятельность**

      • владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;

      • организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

      **Результаты обучения**

      Обязательные результаты изучения курса «Физика» на дополнительных занятиях в вузе: ФГБОУ ВО ТюмГНГУ Филиал в г.Тобольске представлены в разделе «Требования к уровню подготовки». Они направлены на реализацию деятельностного и личностно ориентированного подходов; освоение учащимися 10-11 класса интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, позволяющими ориентироваться в окружающем мире, успешной сдачи ЕГЭ.

      Рубрика «Знать/понимать» включает требования к учебному материалу, который усваивается и воспроизводится учащимися. Учащиеся 10 -11 класса должны понимать смысл изучаемых физических понятий, физических величин и законов, принципов и постулатов.

      Рубрика «Уметь» включает требования, основанные на более сложных видах деятельности, в том числе творческой: объяснять результаты наблюдений и экспериментов; представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для решения физических задач; приводить примеры практического использования знаний; воспринимать и самостоятельно оценивать информацию.

      В рубрике «Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни» приведены требования, выходящие за рамки учебного процесса и нацеленные на решение разнообразных жизненных задач.

**Содержание учебного материала для 10 класса**

1. **Перечень тем практикумов по решению задач**

| **№ п/п** | **Раздел курса** | **Кол-во часов** |
| --- | --- | --- |
|  | **МЕХАНИКА** |  |
| **1** | **Введение.** Входное тестирование в системе EduconМетодологический анализ структуры и содержания классической механики как пример фундаментальной теории. Предмет классической механики. Границы применимости. Фундаментальные модельные объекты классической механики – материальная точка, ньютоновское пространство, ньютоновское время. Общие методы решения физических задач. Операции над векторами.  | **2** |
|  | **Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.**  | **2** |
| **2** | Основная задача кинематики Способы описания механического движения Модельные объекты: материальная точка, система отсчета, твердое тело. Кинематическая классификация видов движения (по виду траектории, по скорости, по ускорению). Перемещение. Путь. Равномерное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Общие советы и указания по решению задач. |  |
| **3** | Скорость. Средняя скорость. Ускорение. Переменное движение. Равнопеременное прямолинейное движение. Графики скорости, ускорения, пути, координаты. Общие советы и указания по решению задач.  |  |
| **4** | Свободное падение (ускорение свободного падения). Движение тел с ускорением свободного падения. Общие советы и указания по решению задач.  |  |
| **5** | Вращательное движение твердого тела с постоянной угловой скоростью. Угловые кинематические величины: угол поворота, угловая и линейная скорости, связь угловой и линейной скоростей, центростремительное ускорение. Период и частота обращения тела. Кинематические уравнения движения. Общие советы и указания по решению задач.  |  |
|  | **Динамика материальной точки и поступательное движение твердого тела.** | **2** |
| **6** | Общие советы и указания по решению задач. Основная задача динамики. Инерция. ИСО. Основные законы динамики как отражение экспериментально ненаблюдаемых связей и отношений в реальной механической системе. Динамика равномерного и прямолинейного движения. Законы Ньютона. Общие советы и указания по решению задач.  |  |
| **7** | Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Динамика равнопеременного движения. Общие советы и указания по решению задач.  |  |
| **8** | Вес тела. Невесомость. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Искусственные спутники Земли. Общие советы и указания по решению задач.  |  |
| **9** | Упругие силы. Закон Гука.  |  |
| **10** | Работа и мощность. Законы сохранения в механике. Общие советы и указания по решению задач.  |  |
|  | **Элементы динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.**  | **2** |
| **11** | Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. Свободные оси вращения.Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении (без вывода). Аналогия механики точки и механики вращательного движения. |  |
|  | **Элементы статики**. | **1** |
| **12** | Условия равновесия твердого тела. Правило моментов. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Простые механизмы. |  |
|  | **Элементы гидростатики и гидродинамики.** | **1** |
| **13** | Давление, закон Паскаля, закон Архимеда, условия плавания тел, закон Бернулли. Механические свойства жидкостей и газов. Движение твердых тел в жидкостях и газах.  |  |
|  | **Элементы теории механические колебаний и волн.** | **2** |
| **14** | Виды колебаний и их характеристики: амплитуда колебаний, циклическая частота, фаза колебаний, период и частота колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Резонанс. Механические волны. Продольная и поперечная волна. Длина и скорость волны.  |  |
|  | **Молекулярная физика. Термодинамика.** | **4** |
| **15** | Молекулярная физика. Советы и указания к решению задач. Идеальный газ. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газа. Закон Дальтона.  |  |
| **16** | Основы термодинамики. Общие советы и указания по решению задач. Уравнение теплового баланса.  |  |
| **17** | Процессы взаимного перехода механической и тепловой энергий.  |  |
| **18** | Первый закон термодинамики и его применение к процессам в идеальном газе.  |  |
| **19** | Процессы в парах жидкостей. Капиллярные явления.  |  |
|  | **Электродинамика.** | **2** |
|  | **Электростатика** |  |
| **20** | Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Напряженность электрического поля. Разность потенциалов. Связь напряженности поля и разности потенциалов.  |  |
| **21** | Электроемкость. Конденсаторы.  |  |
|  | **Постоянный ток** |  |
| **22** | Электрический ток. Сила тока. Сопротивление проводников. Закон Ома для участков цепи. Решение задач. |  |
| **23** | Виды соединения проводников. Закон Ома для полной цепи.  |  |
| **24** | Работа и мощность постоянного тока.  |  |
|  | Всего часов | **18** |

1. **Перечень тем лабораторных и практических занятий**
	1. Практические (семинарские) занятия

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема занятия** | **Кол-во часов** |
| Входной контроль.  | 2  |
| Коллоквиум в форме учебной конференции | 2 |
| Всего часов | **4** |

* 1. **Перечень тем лабораторных работ**

| Наименование темы | **Кол-во часов** |
| --- | --- |
| **Обработка результатов измерений**. Пример обработки результатов измерений. Примеры выводов формул для вычисления погрешностей при косвенных измерениях. Определение плотности материала пластинки. | 2 |
| [Движение тела по окружности под действием силы тяжести и упругости](http://educon.tsogu.ru:8081/mod/resource/view.php?id=184713) | 2 |
| Изучение кинематики движения тела в поле силы тяжести в отсутствии силы вязкого трения | 2 |
| Виртуальная лабораторная работа системы Educon. Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека. | 2 |
| Виртуальная лабораторная работа системы Educon. Изучение колебаний пружинного маятника. | 2 |
| Виртуальная лабораторная работа системы Educon [Изучение закона Ома для полной цепи](http://educon.tsogu.ru:8081/mod/resource/view.php?id=184720) | 2 |
| Всего часов | **12** |

**3 Содержание самостоятельной работы**

3.1. Темы, выносимые на самостоятельное изучение

| **Раздел курса физики** | **Содержание индивидуальных заданий** | **Контроль** |
| --- | --- | --- |
| **Введение** | 1. Физическая картина мира2. Методы научного познания3. Развитие научного знания4. Специфика и природа современной науки6. Детерминизм и причинность в современной физике7. Принцип относительности8. Механическая картина мира9. Модели материальных объектов в механике | Коллоквиум в форме учебной конференции |
| **Частные вопросы механики** | 10. Неинерциальные системы отсчета11. Границы применимости основных понятий и закономерностей классической механики12. Границы применимости классического понятия массы.13. Зависимость массы от скорости14. Движение тел переменной массы. Реактивное движение15. Невесомость. Перегрузки16. Графическое изображение работы. | Семинарское занятие по частным вопросам механики |
|  | **Творческие задания**: составить задачу по теме17. Применение законов сохранения при решении физических задач18. Подъемная сила крыла самолета19. Придумать, описать и решить экспериментальную задачу по статике |

 **Рейтинговая оценка знаний**

| Учебный год |
| --- |
| Тема | 1 аттестация | 2 аттестация | 3 аттестация  | ИТОГО |
| Контрольная работа |  | 5 | 5 | 10 |
| Электронное тестирование | 5 | 5 | 9 | 19 |
| Лабораторная работа | 7 | 15 | 15 | 37 |
| Теоретический коллоквиум | 5 | 6 | 10 | 21 |
| Коллоквиум в форме учебной конференции | 3 |  | 3 | 6 |
| Семинарское занятие по частным вопросам механики | 4 | 3 |  | 7 |
|  | 24 | 34 | 42 | 100 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИучеников 10 класса**      ***В результате изучения физики ученик должен* знать/понимать**      **• *смысл понятий:*** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ,       • ***смысл физических величин:*** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания,       • ***смысл физических законов, принципов и постулатов*** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон сохранения электрического заряда.      • ***описывать и объяснять результаты наблюдений******и экспериментов;***      **• *приводить примеры опытов, иллюстрирующих,******что*** наблюдения и эксперименты служат основой для выдвижения гипотез и разработки научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;**• *применять полученные знания для решения физических задач;***• ***определять:*** характер физического процесса по графику, таблице, формуле;       **• *воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать*** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; ***использовать*** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (Интернет).**Содержание учебного материала для 11 класса**1. **Перечень тем практикумов по решению задач**

| **№ п/п** | **Раздел курса** | **Кол-во часов** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **Введение.** Входное тестирование в системе Educon | **2** |
| **2** | **Решение задач по разделу «Электродинамика (электростатика и постоянный ток)»:** | **8** |
|  | Электростатика. Напряжённость и потенциал электростатического поля точечного и распределённого зарядов. Графики напряжённости и потенциала. Принцип суперпозиции электрических полей. Энергия взаимодействия зарядов. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Перезарядка конденсаторов. Движение зарядов в электрическом поле. Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка и полной цепи. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа. Шунты и добавочные сопротивления. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока. Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. Суперпозиция электрического и магнитного полей. Электромагнитная индукция. Применение закона электромагнитной индукции в задачах о движении металлических перемычек в магнитном поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. |  |
| **3** | **Решение задач по разделу «Колебания и волны»** | **4** |
|  | Свободное падение (ускорение свободного падения). Движение тел с ускорением свободного падения. Общие советы и указания по решению задач.  |  |
| **4** | **Решение задач по разделу «Оптика»** | **4** |
|  | Геометрическая оптика. Закон отражения и преломления света. Построение изображений неподвижных и движущихся предметов в тонких линзах, плоских и сферических зеркалах. Оптические системы. Прохождение света сквозь призму. Волновая оптика. Интерференция света, условия интерференционных максимумов и минимумов. Расчёт интерференционной картины (опыт Юнга, зеркало Ллойда, зеркала, бипризма и билинза Френеля, кольца Ньютона, тонкие плёнки, просветление оптики). Дифракция света. Дифракционная решётка. Дисперсия света |  |
| **5** | **Решение задач по разделу «Квантовая физика»**: | **4** |
|  | Фотон. Давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение постулатов Бора для расчёта линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. *Волны де Бройля для классической и релятивистской частиц.* Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа, *импульса и энергии* в задачах о ядерных превращениях. |  |
| **6** | Итоговое тестирование  | **2** |
|  | Всего часов | **24** |

1. **Перечень тем лабораторных и практических занятий**
	1. Практические (семинарские) занятия

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема занятия** | **Кол-во часов** |
| Коллоквиум в форме учебной конференции | 2 |
| Всего часов | **2** |

* 1. **Перечень тем лабораторных работ**

| Наименование темы | **Кол-во часов** |
| --- | --- |
| Определение сопротивления проводника мостиком Уитсона | 2 |
| Изучение вынужденных колебаний и явления резонанса в колебательном контуре | 2 |
| Изучение электронного осциллографа | 2 |
| Исследование электростатического поля методом моделирования | 2 |
| Всего часов | **8** |

 **Рейтинговая оценка знаний**

| Учебный год |
| --- |
| Тема | 1 аттестация | 2 аттестация | 3 аттестация  | ИТОГО |
| Контрольная работа | 4 | 5 | 5 | 14 |
| Электронное тестирование | 5 | 8 | 9 | 22 |
| Лабораторная работа | 7 | 15 | 15 | 37 |
| Теоретический коллоквиум | 5 | 6 | 3 | 21 |
| Коллоквиум в форме учебной конференции | 3 |  | 3 | 6 |
| Итоговое тестирование |  |  | 7 | 7 |
|  | 24 | 34 | 42 | 100 |

|  |
| --- |
| **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИучеников 11 класса** Программа элективного курса направлена на формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.В ходе решения задач предусмотрены контрольные мероприятия в виде домашних контрольных работ, электронных тестирований в системе поддержки учебного процесса Educon Тюменского государственного нефтегазового университета (<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>).Результаты обучения направлены на реализацию деятельностного и личностно ориентированного подходов; освоение учащимися 11 класса интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, продолжения образования в вузе.      *В результате изучения физики ученик должен* знать/понимать      • *смысл физических понятий, величин, законов, принципов и постулатов*      • *описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов;*     • *применять полученные знания для решения физических задач;*      • *определять:* характер физического процесса по графику, таблице, формуле;       • *воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать*информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; *использовать*новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (Интернет). |

 |

**ЛИТЕРАТУРА**

**1.Основная литература**

**Учебники:**

1. Айзенцон, А. Е. Курс физики: учебное пособие для вузов [Текст] /А. Е Айзенцон. –2-е изд. . – М.: Высшая школа, 2014. –374с.
2. Бутиков, Е.И. Физика: Учебник для углубленного изучения: В 3 кн: кн. 1: Механика [Текст]  / Е.И., Бутиков, А.С.Кондратьев. – М.: Физматлит, 2010. – 352с.
3. Казаков, Р.Х. Ньютоновская механика: учебное пособие для вузов [Текст]  / Р.Х. Казаков. – М.: Высшая школа, 2004. – 232с.
4. Пономарев, Ю.И. Физика: Механика: Законы сохранения Темы школьного курса [Текст] / Ю.И.Пономарев, М.Н Перунова, В.А. Орлов– М.:Дрофа.2015 . – 25с.

**Интерактивные учебники:**

1. «1С: репетитор. Физика» ЗАО «1С», 2001-2006г.
2. Физика «Просвещение», ЗАО «Просвещение - МЕДИА»,2001

Сборники задач:

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики: учеб. пособие для втузов. [Текст] /В. С. Волькенштейн. - 9-е изд. – М.: Наука, 2013. – 464с.
2. Беликов, Б.С. Решение задач по физике. Общие методы: учебное пособие для студентов вузов [Текст] / Б.С. Беликов. – М.: Высшая школа, 2014. – 256с.
3. Иродов, Н.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие[Текст]  /Н.Е. Иродов. – М.: Наука, 2014 – 431с.
4. Кабардин, О.Ф. Физика. Задачник для 9-11 классов [Текст] / О.Ф Кабардин, В.А Орлов, А.Р. Зильберман. – М.: Дрофа, 2014. – с.352
5. Русаков, А.В.Сборник задач по физике. Механика [Текст]  / А.В Русаков, Сухов В.Г. – Сергиев Посад, 2011. – 211с.
6. Чертов, А.Г. Задачник по физике: учебное пособие для студентов втузов.-6-е изд., перераб и доп. [Текст] / А.Г. Чертов, А.А.Воробьев. – М.: Итеграл-Пресс,2014. – 544с.
7. Трофимова Т. И. Сборник задач по курсу физики: учеб. пособие для вузов [Текст] / Т.И. Трофимова – 7-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2013. – 542с.

**Справочники:**

1. Кабардин, О.Ф. Физика. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы [Текст] / О.Ф. Кабардин. – М: Аст-Пресс , 2014 –527с .
2. Каменецкий, С.В. Методика решения задач по физике в средней школе [Текст]  / С.В. Каменецкий, В.П. Орехов – М.: Просвещение, 2014. – 335с.
3. Селезнев, Ю.А. Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования[Текст] / Ю.А Селезнев, – М.: Наука, 2013. – 576с.
4. Справочник по физике: формулы, таблицы, схемы. Мир физики и техники [Текст] / К. Нартнак [и др.] – М.:Техносфера,2014. – 205с.
5. Яворский, Б.М. Физика. Для школьников старших классов и поступающих в вузы [Текст] / Б. М. Яворский, А. А. Детлаф. – М.:Дрофа, 2014. – 800с.

**2.Дополнительная литература:**

1. Детлаф, А.А. Курс физики: учебное пособие [Текст] / А.А. Детлаф, В.М Яворский. – М.: Высшая школа, 2010. – 720с.
2. Зайдель, А.Н. Ошибки измерения физических величин: учебное пособие для вузов [Текст] / А.Н. Зайдель. – Л.: Наука, 2009. – 132с.
3. Зисман, Г. А. Курс общей физики: учебное пособие для вузов. Т.1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны [Текст] / Г. А. Зисман, О.М Тодес.– Киев: Днiпро, 2014. – 339с.