**Рабочая программа по физическому практикуму**

**9-11 классы**

(учитель Первышина Н.В..)

## Пояснительная записка

В процессе обучения физике важно показать практическую значимость физики как экспериментальной науки, сформировать представления методологии физического эксперимента, привить умения по выполнению физического эксперимента, внести в выполнение физического эксперимента элемент творчества. Для этой цели создан курс физического практикума как отдельного предмета, идущего параллельно с основным курсом физики, дополняя и закрепляя его.

В связи с этим курс «Физический практикум» в 9-11 классе должен решать следующие задачи:

* развитие мышления учащихся, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления;
* формирование интеллектуальных и практических умений в области физического эксперимента, позволяющих исследовать явления природы;
* овладение знаниями о методах измерений физических величин и расчете погрешности измерений;
* развитие способности применять полученные знания и связывать теорию с практикой;
* формирование и развитие навыков в работе с приборами;
* формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей;
* подготовка к продолжению образования и сознательному выбору профессии.

В процессе реализации курса используются разнообразные методы и формы работы. Первые вводные занятия в 9 и 10 классах представляются учащимся в виде лекций, на которых у учащихся формируются представления о методах измерения физических величин, происхождении погрешностей и их расчетах и о методологии физического эксперимента. Лекционный материал обязательно сопровождается самостоятельной работой учащихся, в процессе которой возможно оценить уровень усвоения материала. Дальнейшая работа учащихся представляет собой выполнение ряда лабораторных работ (некоторые из которых носят творческий характер). Каждый год обучения заканчивается контрольной работой, что позволяет прослеживать уровень овладения учащимися практическими знаниями и умениями.

Программа физического практикума для 9-11 класса составлена на основе Федерального компонента Государственного образовательного стандарта по физике для основной и средней (полной) школы и рассчитана на 1 час в неделю в 9 классе и на 2 часа в неделю 10 и 11 классе.

Для повышения эффективности выполнения программы физического практикума класс разбит на две группы.

Данная программа рассчитана на три года обучения в 9, 10 и 11 классах.

В программе, кроме перечня элементов учебной информации, предъявляемой учащимся, содержится примерный перечень работ физического практикума, необходимых для формирования у школьников умений, указанных в требованиях к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы.

Структура программы соответствует содержанию и структуре курса физики большинства учебных программ и может сочетаться с любым учебно-методическим комплектом. При необходимости различные темы могут быть переставлены учителем в соответствии с той программой курса физики, по которой ведется преподавание предмета.

**Содержание изучаемого курса**

**9 класс – 34 часа**

**Измерения и вычисления** (8 ч)

Экспериментальный метод изучения природы. Измерительные приборы (линейка, штангенциркуль, микрометр, термометр, измерительный цилиндр, весы и др.). Измерение физических величин. Погрешность измерения. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Абсолютная и относительная погрешности. Вычисление погрешности при прямых измерениях. Вычисление погрешности при косвенных измерениях. Правила приближенных вычислений.

Лабораторные работы

1. Измерение линейных размеров тела правильной формы при помощи штангенциркуля и микрометра.
2. Измерение объема тела правильной формы.
3. Измерение объема тела неправильной формы.
4. Измерение плотности тела неправильной формы.
5. Измерение времени скатывания шарика по наклонной плоскости.
6. Изучение зависимости удлинения пружины от массы подвешенного груза.
7. Измерение температуры воздуха в школе.
8. Определение длины проволоки в мотке.

**Механика** (24 ч)

Механическое движение. Равноускоренное движение. Свободное падение. Движение по окружности. Механические колебания. Механические волны.

Силы в природе: сила тяжести, сила трения, сила упругости. Законы динамики (законы Ньютона).

Равновесие тел. Правило моментов.

Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии.

Лабораторные работы

1. Определение массы тела методом гидростатического взвешивания.
2. Определение массы рычага с использованием правила моментов.
3. Определение плотности неизвестной жидкости по сравнению с плотностью воды.
4. Исследование зависимости дальности полета от угла вылета снаряда, с использованием баллистического пистолета.
5. Определение дальности полета снаряда при горизонтальной стрельбе.
6. Определение начальной скорости снаряда, дальности и высоты подъема при стрельбе под углом 450.
7. Изучение движения тела по окружности: исследование зависимости максимального радиуса вращения тела на диске от коэффициента трения покоя.
8. Изучение закона Гука: исследование параллельного соединения пружин.
9. Изучение закона Гука: исследование последовательного соединения пружин.
10. Определение коэффициента трения скольжения с использованием закона сохранения и превращения энергии.
11. Расчет тормозного пути тележки с использованием закона Гука и закона сохранения энергии.
12. Определение скорости снаряда с помощью баллистического маятника.
13. Определение ускорения при свободном падении с помощью вращающегося диска.
14. Изучение колебаний груза на пружине: исследование зависимости периода колебаний от массы подвешенного груза.
15. Изучение колебаний груза на пружине: исследование зависимости периода колебаний от жесткости пружины.
16. Измерение длины звуковой волны и скорости звука в воздухе методом стоячей волны.
17. Измерение силы притяжения магнита и металлического листа.
18. Изучение движения связанных тел: определение времени движения связанных тел.
19. Проверка закона сохранения механической энергии: сравнение работы силы упругости с изменением кинетической энергии тела.
20. Изучение равновесия тела, имеющего ось вращения: сравнение вращающих моментов при перекатывании ролика через препятствие.

**Контрольная работа**(2 ч)

**10 класс – 68 часов**

**Измерения и вычисления** (8 ч)

Общенаучные методы познания: теоретический и экспериментальный. Физический эксперимент его особенности. Этапы проведения эксперимента. Измерительные приборы (*штангенциркуль, микрометр,* авометр и др.). *Погрешности измерения физических величин (систематические и случайные, абсолютная и относительная) и их вычисления при прямых и косвенных измерениях. Правила приближенных вычислений.*

Лабораторные работы

1. *Измерение линейных размеров тела правильной формы при помощи штангенциркуля и микрометра.*
2. *Измерение объема тела неправильной формы.*
3. *Измерение плотности тела неправильной формы.*
4. *Измерение температуры воздуха в школе.*
5. Градуировка термопары.
6. Изготовление психрометра и определение относительной влажности воздуха в школе.
7. Изучение работы авометра.
8. Изучение электронного осциллографа.
9. *Определение плотности неизвестной жидкости по сравнению с плотностью воды.*

**Механика** (20 ч)

Механическое движение. Равноускоренное движение. Свободное падение. Движение по окружности. Механические колебания. Механические волны.

Силы в природе: сила тяжести, сила трения, сила упругости. Законы динамики (законы Ньютона).

Равновесие тел. Правило моментов. Момент инерции.

Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии.

Лабораторные работы

1. *Определение массы тела методом гидростатического взвешивания.*
2. *Исследование зависимости дальности полета от угла вылета снаряда.*
3. *Определение дальности полета снаряда при горизонтальной стрельбе.*
4. *Определение начальной скорости снаряда, дальности и высоты подъема* *при стрельбе под углом 450.*
5. Изучение движения тела по окружности: исследование зависимости минимального возможного радиуса разворота тела при движении с заданной скоростью от коэффициента трения покоя.
6. *Изучение закона Гука: исследование параллельного соединения пружин.*
7. *Изучение закона Гука: исследование последовательного соединения пружин.*
8. Изучение закона Гука: «черный ящик». Определение, какая часть пружины связана нитью.
9. *Определение коэффициента трения скольжения с использованием закона сохранения и превращения энергии.*
10. Определение момента инерции.
11. *Определение скорости снаряда с помощью баллистического маятника.*
12. *Определение ускорения при свободном падении с помощью вращающегося диска.*
13. *Изучение колебаний груза на пружине: исследование зависимости периода колебаний от массы подвешенного груза.*
14. *Изучение колебаний груза на пружине: исследование зависимости периода колебаний от жесткости пружины.*
15. Определение массы груза с использованием пружинного маятника.
16. Определение жесткости пружины при помощи пружинного маятника с известной массой груза.
17. Определение жесткости двух пружин при помощи пружинного маятника с неизвестной массой груза.
18. *Измерение длины звуковой волны и скорости звука в воздухе методом стоячей волны.*
19. *Измерение силы притяжения магнита и металлического листа.*
20. Определение коэффициента трения магнита при движении по металлической поверхности.
21. *Изучение движения связанных тел: определение времени движения связанных тел.*
22. Проверка закона сохранения импульса при прямом центральном ударе.
23. Проверка закона сохранения импульса при нецентральном ударе.
24. *Проверка закона сохранения механической энергии: сравнение работы силы упругости с изменением кинетической энергии тела.*
25. *Изучение равновесия тела, имеющего ось вращения: при перекатывании катка через невысокое препятствие.*
26. Исследование зависимости периода колебания математического маятника от длины нити.

**Молекулярная физика** (22 ч)

Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Основные положения МКТ. Основное уравнение МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.

Тепловое равновесие. Абсолютная температура. Удельная теплота плавления и парообразования. Фазовые переходы.

Поверхностное натяжение жидкости. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха. Свойства твердых тел.

Лабораторные работы

1. Определение удельной теплоты плавления льда по уравнению теплового баланса.
2. Определение относительной влажности воздуха по дефициту влажности.
3. Определение относительной влажности воздуха с использованием гигрометра.
4. Проверка уравнения состояния газа.
5. Исследование зависимости между давлением и объемом газа при постоянной температуре.
6. Исследование зависимости давления газа от температуры при постоянном объеме.
7. Исследование зависимости объема газа от температуры при постоянном давлении.
8. Наблюдение броуновского движения в жидкости.
9. Определение постоянной Больцмана методом измерения объема и давления паров эфира.
10. Определение универсальной газовой постоянной методом измерения объема и давления паров жидкости.
11. Измерение поверхностного натяжения воды методом отрыва петли.
12. Измерение поверхностного натяжения воды методами отрыва капель и поднятия жидкости в капилляре.
13. Исследование зависимости коэффициента поверхностного натяжения воды от температуры.
14. Исследование зависимости коэффициента поверхностного натяжения воды от примесей (концентрации поваренной соли).
15. Определение коэффициента линейного расширения тел.
16. Выращивание кристаллов.

**Электродинамика** (16 ч)

Электрическое взаимодействие. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость.

Электрический ток. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников.

Лабораторные работы

1. Измерение сопротивления проводника с помощью моста Уитстона (Кольрауша).
2. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока с делителем напряжения.
3. Определение электроемкости конденсатора с помощью гальванометра.
4. Измерение энергии электрического поля заряженного конденсатора.
5. Расчет добавочного сопротивления к вольтметру.
6. Расчет шунта к амперметру.
7. Определение температурного коэффициента сопротивления металла.
8. Измерение напряжений и ЭДС источника тока (солнечной батареи/фотоэлемента) методом компенсации.
9. Изучение зависимости полезной мощности источника от нагрузки.

**Контрольная работа (2 ч)**

**11 класс – 68 часов**

**Электродинамика** (36 ч)

Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников, p-n-переход. Электрический ток в электролитах.

Индукция магнитного поля. Самоиндукция. Индуктивность. Колебательный контур. Переменный ток. Свойства электромагнитных волн.

Лабораторные работы

1. Исследование вольтамперной характеристики селенового выпрямителя (полупроводникового диода).
2. Изучение полупроводникового фотоэлемента: снятие вольтамперной характеристики.
3. Определение заряда иона водорода с использованием закона электролиза.
4. Определение коэффициента усиления транзистора по току.
5. Изучение зависимости индукции магнитного поля тока от силы тока.
6. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли магнитометрическим методом.
7. Определение индукции магнитного поля постоянного магнита.
8. Измерение индуктивности катушки по ее сопротивлению переменному току.
9. Изучение последовательного соединения конденсатора и катушки индуктивности.
10. Изучение явления электрического резонанса в цепи переменного тока.
11. Изучение понижающего трансформатора: определение коэффициента трансформации.
12. Исследование зависимости КПД трансформатора от нагрузки.

**Оптика** (18 ч)

Свет как электромагнитная волна. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Законы преломления света. Призма. Дисперсия света. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Лабораторные работы

1. Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз.
2. Моделирование зрительной трубы.
3. Моделирование микроскопа.
4. Исследование прохождения света через систему двух поляроидов (проверка закона Малюса).
5. Изучение дисперсии света в призме.
6. Измерение длины световой волны по наблюдению колец Ньютона.
7. Измерение длины световой волны лазера, используя дифракционную решетку.
8. Определение постоянной дифракционной решетки с использованием лазера.

**Квантовая физика** (12 ч)

Тепловое излучение. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм.

Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция. Лазеры.

Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Деление ядер. Элементарные частицы.

Лабораторные работы

1. Изучение явления фотоэффекта: исследование зависимости силы фототока от поверхностной плотности потока излучения.
2. Качественный спектральный анализ: наблюдение спектров поглощения и излучения.
3. Качественный спектральный анализ: градуирование спектроскопа и измерение длин световых волн спектральных линий газов и паров.
4. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

**Контрольная работа (2 ч)**

В процессе обучения курсу «Физический практикум» учащиеся должны приобрести следующие конкретные умения:

* наблюдать и изучать явления и свойства веществ и тел;
* описывать результаты наблюдений;
* выдвигать гипотезы;
* планировать не сложный физический эксперимент;
* отбирать необходимое для проведения эксперимента оборудование;
* измерять физические величины;
* вычислять погрешности прямых и косвенных измерений;
* представлять результаты в виде таблиц и графиков;
* делать выводы.

Перечисленные умения формируются на основе знаний о:

* роли эксперимента в познании;
* этапах проведения физического эксперимента;
* некоторых физических методах исследования;
* правилах пользования измерительными приборами;
* происхождении погрешностей измерений и их видах;
* абсолютной и относительной погрешности;
* правилах записи результата измерений с учетом погрешности.

Список рекомендуемой литературы.

1. Буров В.А. Практикум по физике в 8 классе. Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1972.
2. Кабардин О.Ф., Орлов В.А.Экспериментальные задания по физике. 9-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. - М.: Вербум-М, 2001.
3. Практикум по физике в средней школе. Дидакт. материал. Под ред. А.А. Покровского. - М.: Просвещение, 1977.
4. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: 10-11 кл. / Ю.И. Дик, О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов и др.; Под ред. Ю.И. Дика О.Ф. Кабардина. - М.: Просвещение, 2002.