

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию правительства Санкт-Петербурга
Администрация Пушкинского района
ГБОУ школа № 335 Пушкинского района Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА
Протокол заседания методического
объединения педагогов № 5 от 30.05.2024г

Руководитель МО
_____ Л.В. Шарандо

УТВЕРЖДЕНА
Директор ГБОУ школы № 335

_____ И.П. Чулицкая

Приказ № 48 от 04.06. 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по внеурочной деятельности

Учебная практика
(физика)

(название курса, количество часов)

для 10А-11А классов среднего общего образования

на 2024-2025 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА «Учебная практика (физика)»

Во внеурочной работе складываются благоприятные условия для привлечения разнообразных форм занимательной физики. Занимательные задания способствуют развитию исследовательского подхода к делу и познавательного интереса.

В настоящее время потребности общества выдвигают на первый план не только обеспечение усвоения обучающимися определенной информации, но и их развитие. Вот почему сейчас ведется настойчивый поиск путей совершенствования форм и методов обучения. В современных условиях необходимо научить каждого обучающегося решению задач определенного уровня сложности и развить их творческие способности, для этого необходимо создать условия, при которых любой обучающийся мог бы продвигаться по пути к собственному совершенству, умел мыслить самостоятельно, нестандартно.

По своему научному содержанию физика располагает богатыми возможностями для развития обучающихся. Основным средством развития обучающихся при обучении физики является проведение эксперимента.

Программа станет востребованной в первую очередь школьниками, которые имеют стойкий интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественно-научного цикла, естественным наукам и технологиям. В подростковом возрасте учащиеся проявляют свою заинтересованность в той или иной области знаний, научном направлении или профессиональной деятельности. Таким образом происходит формирование познавательной и профессиональной составляющей личности, помогает учащемуся в определении будущего жизненного пути и в профессиональном выборе после окончания школы. Подобного рода заинтересованность стимулирует постоянное желание школьника к познанию нового, расширению и углублению соответствующих знаний, и получению новых в том числе практических навыков, а также мотивирует учащегося на профорientацию. Кроме того, работа школьника над проектом или исследованием будет способствовать и развитию его адекватной самооценки.

Новизной в данной программе является использование при изучении физики информационных технологий для выполнения и защиты проектов. На занятиях происходит обучение выполнению проектов с применением программ Power Point, Publisher, CorelDraw и др. Для поиска информации учащиеся используют различные источники информации, в т.ч. Интернет. Занятия по данной программе проходят на кафедре прикладной механики, физики и инженерной графики Санкт-Петербургского государственного аграрного университета (ФГБОУ ВО СПбГАУ).

Обучение в рамках образовательной программы «Увлекательный мир физики» позволит формировать основные ключевые компетенции:

- интеллектуальные
- организационные
- коммуникативные

АКТУАЛЬНОСТЬ И НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.

Актуальность реализации данной программы обусловлена самой особенностью проектно-исследовательской деятельности. Эта деятельность лежит в основе познавательного интереса ребенка, является залогом умения планировать любые действия и важным условием успешной реализации идей. Любые изменения современного общества связаны с проектами и исследованиями – в науке, творчестве, бизнесе, общественной жизни. Поэтому важным элементом развития личности обучающегося является формирование основных навыков проектно-исследовательской деятельности.

Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также и практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений. Для полного учета потребностей учащихся в программе используется дифференцированный подход, что стимулирует учащегося к увеличению потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков.

Общеобразовательная общеразвивающая программа Учебная практика имеет **технологическую направленность.**

Цель и задачи программы

Цель: формирование у учащихся глубокого и устойчивого интереса к миру физических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков экспериментирования.

Задачи:

Образовательные:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;
- расширить кругозор учащихся о мире физики;
- обучить технике безопасности при выполнении лабораторных работ;
- сформировать систему знаний, умений, навыков работы с измерительными приборами и оборудованием для практического использования физических знаний;
- сформировать навыки выполнения проектов с использованием ИКТ;
- формирование умений оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации;

Развивающие:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации, в том числе средств современных информационных технологий;
- способствовать формированию умений защищать творческие проекты;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни

Воспитательные:

- воспитать самостоятельность при выполнении работы;
- воспитать чувство взаимопомощи, коллективизма, умение работать в команде;
- воспитать чувство необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания;
- воспитать убежденность в возможности познания законов природы;
- воспитать чувство готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, ответственности за защиту окружающей среды;
- воспитать чувство личной ответственности.

МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Программа ориентирована на учащихся в возрасте 16-17 лет без специальной подготовки. Программа рассчитана на 2 года обучения. Каждый год обучения составляет 102 часа, по 3 часа в неделю.

Примерная схема проведения занятий по программе:

1. Объяснение теоретического материала по теме.
2. Подготовка к экспериментальному занятию, обсуждение объектов для практического занятия.
3. Проведение практического занятия – основная задача освоение методологии данного эксперимента.
4. По окончании предложить детям, которые заинтересовались данным экспериментом, развить его в исследовательский проект. Для этого необходимо обсудить объекты, которые ученик будет исследовать, составить план эксперимента.
5. Помочь ученику проанализировать результаты эксперимента. Условия реализации программы:

Формы проведения занятий:

В образовательном процессе используются различные формы проведения занятия:

- беседы;
- лекции;
- семинары;
- практическое занятие;
- работа на компьютере;
- выполнение и защита проектов.

Все теоретические занятия проводятся с применением дистанционных образовательных технологий. Для проведения практических занятий группа объединения делится на 2 подгруппы (максимальное число детей- 15 человек).

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 10-11 класс

Тема1. Введение: физика в познании вещества, поля, пространства и времени (4ч).

Теория. Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.

Практика. Комплектование группы объединения. Инструктаж по ТБ.

Тема2. Кинематика материальной точки и твердого тела (8ч).

Теория. Траектория, путь, перемещение. Закон движения. Скорость, равномерное прямолинейное движение. Ускорение, прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение. Баллистическое движение. Кинематика периодического движения.

Практика. Правила работы в лаборатории физики.

Погрешности при физических измерениях: абсолютная и относительная погрешности, расчет погрешностей при прямых и косвенных измерениях физической величины.

Лабораторная работа. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

Практика. Решение задач повышенной сложности по теме «Кинематика материальной точки и твердого тела; кинематика периодического движения»

Тема 3. Динамика материальной точки (10ч).

Теория. Принцип относительности Галилея. Первый, второй и третий законы Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, сила упругости, вес тела. Сила трения.

Лабораторная работа. Определение силы трения скольжения.

Лабораторная работа. Изучение равноускоренного движения на машине Атвуда.

Практика. Решение задач повышенной сложности по теме: «Динамика материальной точки».

Тема 4. Законы сохранения (10ч).

Теория. Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная и кинетическая энергия тела. Мощность. Законы сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

Практика. Решение задач повышенной сложности по теме: «Закон сохранения импульса. Работа силы».

Лабораторная работа. Изучение упругого удара шаров.

Практика. Решение задач повышенной сложности по теме: «Законы сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения».

Тема 5. Динамика периодического движения (6ч).

- Теория. Законы механики и движения небесных тел. Динамика свободных колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс.
- Лабораторная работа. Наблюдение явления резонанса.
- Лабораторная работа. Изучение движения тела по окружности под действием силы тяжести и упругости.
- Практика. Решение задач повышенной сложности по теме: «Динамика периодического движения».

Тема 6. Статика (8 ч).

- Теория. Условия равновесия для поступательного и вращательного движений. Центр тяжести системы материальных точек и твердого тела.
- Лабораторная работа. Определение центра тяжести однородных тел.
- Лабораторная работа. Определение момента силы маятника Обербека.
- Практика. Решение задач повышенной сложности по теме: «Статика».

Тема 7. Релятивистская механика (4ч).

- Теория. Постулаты специальной теории относительности. Относительность времени, замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь энергии и массы.
- Практика. Решение задач по теме: «Релятивистская механика».

Тема 8. Молекулярная структура вещества (6ч).

- Теория. Масса атомов. Молярная масса. Агрегатные состояния вещества.
- Практика. Решение задач по теме: «Молекулярная структура вещества».

Тема 9. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (10ч).

- Теория. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Температура. Основное уравнение МКТ. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Изопроцессы.
- Лабораторная работа. Определение универсальной газовой постоянной методом откачки.
- Лабораторная работа. Изучение изотермического процесса в газе.
- Практика. Решение задач повышенной сложности по теме: «Молекулярно – кинетическая теория газа».

Тема 10. Термодинамика (10ч).

- Теория. Внутренняя энергия. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.
- Практика. Решение задач повышенной сложности по теме: «Внутренняя энергия, работа

газа при изопроцессах».

- Практика. Решение задач повышенной сложности по теме: «Первый закон термодинамики, адиабатный процесс».
- Практика. Решение задач повышенной сложности по теме: «Тепловые двигатели, цикл Карно».

Тема 11. Жидкость и пар (6ч).

- Теория. Жидкость и пар: фазовый переход пар – жидкость. Испарение. Конденсация. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Поверхностное натяжение.
- Лабораторная работа. Определение теплоты парообразования.
- Лабораторная работа. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца.

Тема 12. Твердое тело (4ч).

- Теория. Твердое тело. Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел.
- Лабораторная работа. Определение теплоемкости твердого тела.
- Лабораторная работа. Определение модуля Юнга по растяжению проволоки.
- Практика. Решение задач повышенной сложности по теме: «Фазовые переходы. Кристаллизация и плавление твердых тел».

Тема 13. Механические волны. Акустика (4ч).

- Теория. Механические волны: распространение волн в упругой среде, периодические волны, стоячие волны. Акустика: звуковые волны, высота звука, эффект Доплера, тембр, громкость звука.
- Практика. Решение задач повышенной сложности по теме: «Механические волны. Акустика».

Тема 14. Электростатика. Основы электродинамики (10ч).

- Теория. Электростатика: электрический заряд, электризация тел, закон сохранения заряда, закон Кулона, равновесие статических зарядов, напряженность электрического поля, линии напряженности электростатического поля, принцип суперпозиции, работа сил электростатического поля, потенциал электростатического поля, электрическое поле в веществе, диэлектрики и проводники, электроемкость, конденсаторы, применение конденсаторов. Электродинамика: электрический ток, сила тока, закон Ома для участка цепи и для полной цепи, сопротивление, последовательное и параллельное соединение. Электрический ток в различных средах: электронная проводимость в металлах, зависимость сопротивления проводника от температуры, электрический ток в полупроводниках, электрический ток в вакууме, в жидкостях и в газах.
- Лабораторная работа. Исследование электрического поля точечных зарядов.
- Лабораторные работы:
 - Определение сопротивления проводников при помощи моста Уинстона;
 - Определение сопротивления миллиамперметра;
 - Исследование мощности батареи и ее коэффициента полезного действия;
 - Определение удельного сопротивления проводника.
- Лабораторные работы:
 - Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников;
 - Изучение выпрямляющих свойств p-n перехода;
 - Изучение газового разряда.

Тема 15. Выполнение проектов (1ч).

- Теория. Понятие проекта. Типы проектов, основные этапы выполнения. Критерии оценивания выполнения и защиты проектов.
- Практика. Выполнение проектов с использованием компьютерных технологий.
- **Тема16. Итоговое занятие (1ч).**
Практика. Защита проектов
- Физика-экспериментальная наука
- Основы электродинамики
- Механические колебания. Электромагнитные колебания
- Механические волны. Электромагнитные волны
- Оптика
- Квантовая физика
- Выполнение проектов

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПРОГРАММОЙ ВОСПИТАНИЯ

- Программа курса внеурочной деятельности разработана с учётом рекомендаций примерной программы воспитания. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребёнка. Это проявляется:
 - в выделении в цели программы ценностных приоритетов;
 - в приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших своё отражение и конкретизацию в примерной программе воспитания;
 - в интерактивных формах занятий для обучающихся, обеспечивающих их вовлечённость в совместную с педагогом и сверстниками деятельность.
 - Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижений школьниками следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Увлекательный мир физики» характеризуются:

- **В сфере гражданского воспитания:** готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, уважение прав, свобод и законных интересов других людей; неприятие любых форм экстремизма, дискриминации; понимание роли различных социальных институтов в жизни человека; представление об основных правах, свободах и обязанностях гражданина, социальных нормах и правилах межличностных отношений в поликультурном и многоконфессиональном обществе; готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном самоуправлении;
- **В сфере патриотического воспитания:** осознание российской гражданской идентичности в поликультурном и многоконфессиональном обществе, проявление интереса к исследованию родного языка, истории, культуры Российской Федерации, своего края, народов России, к истории и современному состоянию российских гуманитарных наук;

- **В сфере духовно-нравственного воспитания:** ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора, возникающих в процессе реализации проектов или исследований, осознание важности морально-этических принципов в деятельности исследователя; готовность в процессе работы над проектом или исследованием оценивать свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков; свобода и ответственность личности в условиях индивидуального и общественного пространства;
- **В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:** осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья, способность адаптироваться к стрессовым ситуациям и меняющимся социальным, информационным и природным условиям, в том числе осмысляя собственный опыт и выстраивая дальнейшие цели; умение принимать себя и других, не осуждая; умение осознавать эмоциональное состояние себя и других, умение управлять собственным эмоциональным состоянием; сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.
- **В сфере трудового воспитания:** осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей.
- **В сфере экологического воспитания:** ориентация на применение знаний из гуманитарных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.
- **В сфере адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:** освоение социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, включая семью, группы, сформированные по профессиональной деятельности, а также в рамках социального взаимодействия с людьми из другой культурной среды; способность действовать в условиях неопределенности, повышать уровень своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, осознавать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; навык выявления и связывания образов, способность формирования новых знаний, в том числе способность формулировать свои идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать свое развитие; умение оценивать свои действия с учетом влияния на окружающую среду, достижений целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- **В сфере овладения универсальными учебными познавательными действиями:**
выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение; прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах; применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом задачи; выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках.
- **В сфере овладения универсальными учебными коммуникативными действиями:** воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения; выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры; понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения; в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов; понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи; принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы; уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться, планировать организацию совместной работы, определять

свою роль (с учетом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой.

- **В сфере овладения универсальными учебными регулятивными действиями:** выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой); самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений; составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте; делать выбор и брать ответственность за решение; владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии; давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения; учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам; объяснять причины достижения (не достижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям; различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других; выявлять и анализировать причины эмоций; ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого, регулировать способ выражения эмоций; осознанно относиться к другому человеку, его мнению; признавать свое право на ошибку и такое же право другого; принимать себя и других, не осуждая;

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

1. Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
2. Показывать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
3. Устанавливать взаимосвязь естественно- научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
4. Использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
5. Различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного исследования (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение

- гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
6. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность измерения по формулам;
 7. Выполнять исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
 8. Использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
 9. Использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
 10. Решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины и законы; выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
 11. Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью. На основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
 12. Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
 13. Применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
 14. Использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.
 15. Понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
 16. Владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
 17. Характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
 18. Выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
 19. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
 20. Характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
 21. Решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины;
 22. Объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
 23. Объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему, как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Тематический раздел	Всего часов	Количество часов	
			Теория	Практика
1	Введение: физика в познании вещества, поля, пространства и времени	4	2	2
2	Кинематика материальной точки и твердого тела	8	4	4
3	Динамика материальной точки.	10	4	6
4	Законы сохранения	10	4	6
5	Динамика периодического движения	6	2	4
6	Статика	8	2	6
7	Релятивистская механика	4	2	2
8	Молекулярная структура вещества	6	2	4
9	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	10	4	6
10	Термодинамика	10	4	6
11	Жидкость и пар	6	2	4
12	Твердое тело	4	2	2
13	Механические волны. Акустика	4	2	2
14	Электростатика. Основы электродинамики	10	4	6
15	Выполнение проектов.	1	-	1
16	Итоговое занятие. Защита проектов.	1	-	1
ИТОГО:		102	40	62

Поурочное планирование 10 класс

№ п/п	Тема занятия	Количество часов аудиторные
1.	Комплектование группы объединения	1
2.	Инструктаж по ТБ. Правила работы в лаборатории физики.	1
3.	Погрешности при физических измерениях: абсолютная и относительная погрешности, расчет погрешностей при прямых и косвенных измерениях физической величины	1
4.	Введение: физика в познании вещества, поля, пространства и времени	1
5.	Кинематика материальной точки: траектория, путь, перемещение; закон движения	1
6.	Кинематика материальной точки: скорость, равномерное прямолинейное движение, ускорение, прямолинейное движение с постоянным ускорением	1
7.	Кинематика периодического движения.	1
8.	Изучение движения тела, брошенного горизонтально, свободное падение, баллистическое движение	1
9.	Решение задач повышенной сложности по теме «Кинематика материальной точки и твердого тела»	1
10.	Решение задач повышенной сложности по теме «Кинематика материальной точки и твердого тела»	1
11.	Решение задач повышенной сложности по теме «Кинематика периодического движения»	1
12.	Решение задач повышенной сложности по теме «Кинематика периодического движения»	1
13.	Динамика материальной точки: принцип относительности Галилея; первый, второй и третий законы Ньютона	1
14.	Динамика материальной точки: принцип относительности Галилея; первый, второй и третий законы Ньютона	1
15.	Динамика материальной точки: гравитационная сила, закон всемирного тяготения, сила тяжести, сила упругости, вес тела.	1
16.	Динамика материальной точки: гравитационная сила, закон всемирного тяготения, сила тяжести, сила упругости, вес тела.	1
17.	Динамика материальной точки: гравитационная сила, закон всемирного тяготения, сила тяжести, сила упругости, вес тела.	1
18.	Динамика материальной точки: гравитационная сила, закон всемирного тяготения, сила тяжести, сила упругости, вес тела.	1
19.	Изучение равноускоренного движения на машине Атвуда	1
20.	Изучение равноускоренного движения на машине Атвуда	1
21.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Динамика материальной точки»	1

22.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Динамика материальной точки»	1
23.	Законы сохранения: импульс материальной точки, закон сохранения импульса,	1
24.	Законы сохранения: импульс материальной точки, закон сохранения импульса, работа силы	1
25.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Закон сохранения импульса. Работа силы»	1
26.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Закон сохранения импульса. Работа силы»	1
27.	Законы сохранения: потенциальная и кинетическая энергия тела, мощность.	1
28.	Законы сохранения: потенциальная и кинетическая энергия тела, мощность.	1
29.	Законы сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения	1
30.	Изучение упругого удара шаров	1
31.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Законы сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения»	1
32.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Законы сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения»	1
33.	Динамика периодического движения: законы механики и движения небесных тел	1
34.	Динамика свободных колебаний	1
35.	Динамика периодического движения: колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени;	1
36.	Вынужденные колебания, резонанс. Наблюдение явления резонанса	1
37.	Изучение движения тела по окружности под действием силы тяжести и упругости	1
38.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Динамика периодического движения»	1
39.	Статика: условия равновесия для поступательного движения	1
40.	Статика: условия равновесия для вращательного движения	1
41.	Статика: центр тяжести системы материальных точек	1
42.	Статика: центр тяжести твердого тела	1
43.	Определение центра тяжести однородных тел	1
44.	Определение момента силы маятника Обербека	1
45.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Статика»	1
46.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Статика»	1
47.	Релятивистская механика: постулаты специальной теории	1

	относительности	
48.	Относительность времени, замедление времени, релятивистский закон сложения скоростей,	1
49.	Взаимосвязь энергии и массы в релятивистской механике	1
50.	Решение задач по теме: «Релятивистская механика»	1
51.	Молекулярная структура вещества:	1
52.	Агрегатные состояния вещества, их особенности	1
53.	Масса атомов, молярная масса	1
54.	Количество вещества. Число Авогадро.	1
55.	Решение задач по теме: «Молекулярная структура вещества»	1
56.	Решение задач по теме: «Молекулярная структура вещества»	1
57.	Молекулярно – кинетическая теория газа	1
58.	Идеальный газ, его свойства.	1
59.	Распределение молекул идеального газа по скоростям, температура	1
60.	Молекулярно – кинетическая теория газа: основное уравнение МКТ	1
61.	Уравнение Клапейрона – Менделеева,	1
62.	Изопроцессы, графические представления.	1
63.	Определение универсальной газовой постоянной методом откачки	1
64.	Изучение изотермического процесса в газе	1
65.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Молекулярно – кинетическая теория газа»	1
66.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Молекулярно – кинетическая теория газа»	1
67.	Термодинамика: тепловые двигатели,	1
68.	Термодинамика: первый закон термодинамики	1
69.	Термодинамика: внутренняя энергия,	1
70.	Работа газа при изопроцессах	1
71.	Первый закон термодинамики в изопроцессах	1
72.	Термодинамика: второй закон термодинамики	1
73.	Адиабатный процесс и его особенности	1
74.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Первый закон термодинамики, адиабатный процесс»	1
75.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Внутренняя энергия, работа газа при изопроцессах»	1
76.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Тепловые двигатели, цикл Карно»	1
77.	Жидкость и пар: фазовый переход пар – жидкость, испарение, конденсация	1
78.	Определение удельной теплоты парообразования жидкости	1
79.	Жидкость и пар: давление насыщенного пара, влажность воздуха,	1

80.	Кипение жидкости, поверхностное натяжение	1
81.	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца	1
82.	Определение коэффициента вязкости жидкости	1
83.	Твердое тело: кристаллизация и плавление твердых тел, структура твердых тел, кристаллическая решетка, механические свойства твердых тел.	1
84.	Определение теплоемкости твердого тела	1
85.	Определение модуля Юнга по растяжению проволоки	1
86.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Фазовые переходы. Кристаллизация и плавление твердых тел»	1
87.	Механические волны: распространение волн в упругой среде, периодические волны, стоячие волны	1
88.	Графическое представление волны, уравнение волнового процесса	1
89.	Акустика: звуковые волны, высота звука, эффект Доплера, тембр, громкость звука	1
90.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Механические волны. Акустика»	1
91.	Электростатика: электрический заряд, электризация тел, закон сохранения заряда,	1
92.	Закон Кулона, равновесие статических зарядов.	1
93.	Электростатика: напряженность электрического поля, линии напряженности электростатического поля, принцип суперпозиции	1
94.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Электростатика»	1
95.	Электростатика: работа сил электростатического поля, потенциал электростатического поля, электрическое поле в веществе, диэлектрики и проводники, электроемкость, конденсаторы, применение конденсаторов	1
96.	Решение задач повышенной сложности по темам: «Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Электроемкость. Энергия заряженного конденсатора»	1
97.	Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников.	1
98.	Определение сопротивления проводников при помощи моста Уитстона. / Определение сопротивления миллиамперметра. / Исследование мощности батареи и ее коэффициента полезного действия. /Определение удельного сопротивления проводника	1
99.	Электрический ток в различных средах: электронная проводимость в металлах, зависимость сопротивления проводника от температуры, электрический ток в полупроводниках, электрический ток в вакууме, в жидкостях и в	1

	газах	
100.	Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников. / Изучение выпрямляющих свойств р-п перехода. / Изучение газового разряда	1
101.	Выполнение проектов	1
102.	Итоговое занятие. Защита проектов.	1

Тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Тематический раздел	Всего часов	Количество часов	
			Теория	Практика
1	Введение: физика-экспериментальная наука	3	1	2
2	Основы электродинамики	20	11	9
3	Механические колебания. Электромагнитные колебания	23	11	12
4	Механические волны. Электромагнитные волны	14	6	8
5	Оптика	15	4	11
6	Квантовая физика	19	8	11
7	Выполнение проектов	6	1	5
8	Итоговое занятие	2	1	1
	ИТОГО:	102	43	59

Поурочное планирование 11 класса

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	
		Теория	Практика
1.	Инструктаж по ТБ.	1	
2.	Комплектование подгрупп		1
3.	Введение: физика-экспериментальная наука	1	
4.	Магнитное поле: индукция магнитного поля, сила Ампера	1	
5.	Магнитное поле: действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца.	1	
6.	Магнитные свойства вещества. Ферромагнетики их применение	1	
7.	Лабораторная работа. «Изучение магнитного поля».		1
8.	Определение удельного заряда электрона (e/m) методом	1	

	магнетона		
9.	Лабораторная работа. «Определение удельного заряда электрона (e/m) методом магнетона».		1
10.	Земля - магнит. Магнитные полюса планеты	1	
11.	Лабораторная работа «Изучение магнитного поля Земли».		1
12.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Сила Ампера.»		1
13.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Сила Лоренца»		1
14.	Электромагнитная индукция. Магнитный поток.	1	
15.	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	1	
16.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Закон электромагнитной индукции»		1
17.	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1	
18.	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	1	
19.	Электромагнитная индукция	1	
20.	Явления взаимной индукции	1	
21.	Лабораторная работа «Изучение явления взаимной индукции».		1
22.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Самоиндукция.»		1
23.	Решение задач повышенной сложности по теме: « Энергия магнитного поля»		1
24.	Механические колебания: Свободные колебания	1	
25.	Математический и физический маятник.	1	
26.	Лабораторная работа «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».		1
27.	Исследование зависимости характеристик колебаний от длины нити		1
28.	Гармонические колебания. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	1	
29.	Лабораторная работа «Изучение обратного маятника»		1
30.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Гармонические колебания»		1
31.	Свободные электромагнитные колебания.	1	
32.	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	1	
33.	Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.	1	
34.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Гармонические электромагнитные колебания»		1

35.	Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока.	1	
36.	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	1	
37.	Резонанс в электрической цепи.	1	
38.	Лабораторная работа. «Изучение затухающих электромагнитных колебаний»		1
39.	Лабораторная работа. «Изучение частоты колебаний методом двойной развертки»		1
40.	Лабораторная работа. «Изучение вынужденных колебаний в электрическом колебательном контуре»		1
41.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Переменный электрический ток»		1
42.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Переменный электрический ток»		1
43.	Автоколебания. Генератор переменного тока. Трансформатор	1	
44.	Производство, передача и потребление электрической энергии	1	
45.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Трансформатор. Передача электроэнергии»		1
46.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Трансформатор. Передача электроэнергии»		1
47.	Механические волны: волновые явления, характеристики волн	1	
48.	Распространение волн в упругих средах, уравнение гармонической бегущей волны, звуковые волны.	1	
49.	Лабораторная работа «Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны»		1
50.	Лабораторная работа «Механические волны: интерференция, дифракция, поляризация»		1
51.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Механические волны»		1
52.	Электромагнитные волны: электромагнитное поле, электромагнитная волна.	1	
53.	Плотность потока электромагнитного излучения,	1	
54.	Принципы радиосвязи, модуляция и детектирование.	1	
55.	Свойства электромагнитных волн, распространение радиоволн. Радиолокация. Развитие средств связи	1	
56.	Лабораторная работа «Сборка радиоприёмника»		1
57.	Лабораторная работа «Сборка радиоприёмника»		1
58.	Лабораторная работа «Сборка радиоприёмника»		1

59.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Электромагнитные волны»		1
60.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Электромагнитные волны»		1
61.	Волновая оптика: световые волны, принцип Гюйгенса	1	
62.	Закон отражения света, закон преломления света.	1	
63.	Лабораторная работа «Определение показателя преломления плоскопараллельной стеклянной пластины».		1
64.	Линзы. Построения изображений в линзе, формула тонкой линзы.	1	
65.	Лабораторная работа «Определение фокусного расстояния линзы»		1
66.	Лабораторная работа «Моделирование телескопических систем и определение фокусного расстояния линз»		1
67.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Линзы»		1
68.	Дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация. Границы применимости геометрической оптики.	1	
69.	Лабораторная работа «Изучение поляризованного света полупроводникового лазера. Угол Брюстера».		1
70.	Лабораторная работа. «Определение концентрации раствора с помощью сахариметра».		1
71.	Лабораторная работа «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»		1
72.	Лабораторная работа «Определение параметров дифракционной решетки»		1
73.	Лабораторная работа. «Определение толщины пластины по интерференционным кольцам лазерного света»		1
74.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Интерференция и дифракция света»		1
75.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Интерференция и дифракция света»		1
76.	Квантовая физика, корпускулярно-волновой дуализм	1	
77.	Фотоны-частицы света. Их свойства и особенности	1	
78.	Фотоэффект, законы Столетова.	1	
79.	Лабораторная работа «Изучение внешнего фотоэффекта»		1
80.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Фотоэффект»		1
81.	Строение атома. Опыт Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.	1	
82.	Лабораторная работа «Определение постоянной Ридберга с помощью универсального монохроматора»		1
83.	Лабораторная работа «Опыт Франка и Герца»		1
84.	Решение задач повышенной сложности по теме:		1

	«Атомная физика»		
85.	Решение задач повышенной сложности по теме: «Атомная физика»		1
86.	Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения.	1	
87.	Обменная модель ядерного взаимодействия.	1	
88.	Физика атомного ядра Энергия связи атомных ядер.	1	
89.	Законы радиоактивного распада	1	
90.	Решение задач по теме: «Законы радиоактивного распада»		1
91.	Решение задач по теме: «Законы радиоактивного распада»		1
92.	Конференция по теме «Искусственная радиоактивность».		1
93.	Выполнение проектов		1
94.	Выполнение проектов		1
95.	Выполнение проектов		1
96.	Итоговое занятие. Защита проектов. 1 группы		1
97.	Конференция по теме «Применение ядерной энергии»		1
98.	Защита проектов 2 подгруппы		1
99.	Оформление итоговой документации по практике	1	
100.	Оформление итоговой документации по практике		1
101.	Зачетное занятие. Круглый стол «Школа-Вуз» (Плюсы и минусы совместного взаимодействия)		1
102.	Итоговое занятие.		1

Учебное и учебно-методическое обеспечение

- 1 Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова, С.В. Степанов Физика 10 кл. Учебник. Физика 10 кл.: учебник для общеобразовательных организаций. Базовый уровень. М.: Дрофа, 2020
- 2 А.П. Рымкевич. Сборник задач по физике. Москва, Дрофа, 2005 - 2017 г.
- 3 Сборник задач по физике для 9 – 11 классов. Составитель Г.Н. Степанова. М.: «Просвещение», 1996 г.
- 4 Задания образовательного портала Решу ЕГЭ
- 1 Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова, С.В. Степанов Физика 10 кл. Учебник. Физика 10 кл.: учебник для общеобразовательных организаций. Базовый уровень. М.: Дрофа, 2020
- 2 А.П. Рымкевич. Сборник задач по физике. Москва, Дрофа, 2005 - 2019 г.
- 3 Сборник задач по физике для 9 – 11 классов. Составитель Г.Н. Степанова. М.: «Просвещение», 1996 г.
- 4 Г.В. Маркина Физика 10 класс. Поурочные планы по учебнику Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева. В.: Учитель, 2004
- 5 Волков В.А. Поурочные разработки по физике. 10 класс. М.: Вако, 2006
- 6.Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля. Физика 10 класс. М.: «Интеллект-Центр», 2004 г.
- 7 С.М. Андрюшечкин, А.С. Слухаевский. Физика. «Конструктор» самостоятельных и контрольных работ. 10 – 11 классы. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 2010
1. Горлова Л.А. Интегрированные уроки физики. 7 – 11 классы. М.: Вако, 2009
2. Зорин Н.И. Элективный курс «Элементы биофизики». (Якласс.М.: Вако, 2007
3. Гребенкина Т.М. Физика. Предметная неделя. В. Корифей, 2008
4. Перельман Я.И. Занимательная физика. М.: Наука, 1983
5. Физика в схемах и таблицах/ Сост. С.А. Соболева. СПб.: «Тригон», 2006
6. Горлова Л.А. Олимпиады по физике. 9 – 11 классы. М.: Вако, 2007
7. Лымарева Н.А. Физика 9 -11 классы. Проектная деятельность учащихся. В.: Учитель, 2008

Интернет-ресурсы:

- Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
Физика: электронная коллекция опытов. <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

Материально-техническое обеспечение образовательной программы

- методические пособия, дидактические материалы, фото и видео материалы, естественнонаучные журналы и книги, материалы на компьютерных носителях;
- интернет, проектор, компьютер, фотоаппарат, видеокамера;
- лабораторное оборудование кафедры прикладной механики, физики и инженерной графики Санкт-Петербургского государственного аграрного университета (ФГБОУ ВО СПб ГАУ).