**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа №11 имени Героя Советского Союза Ивана Андреевича Кабалина» города Канаш Чувашской Республики**

**429332, Чувашская Республика, г. Канаш, пр. Ленина, д. 60  
тел.: 8 (83533) 4-54-21**

эл. адрес: [gkan\_sosh11@cap.ru](mailto:gkan_sosh11@cap.ru), [kanash-school11@rchuv.ru](mailto:kanash-school11@rchuv.ru)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО** Педагогическим советом МАОУ "СОШ №11  им. И.А. Кабалина" г. Канаш ЧР (протокол от 27.06.2022 № 10) |  | УТВЕРЖДЕНО  приказом МАОУ "СОШ №11  им. И.А. Кабалина" г. Канаш ЧР  от 28.06.2022 № 76 |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по физике**

(указать учебный предмет, курс)

**Уровень образования** (класс) среднее общее образование, 10-11 класс

(начальное общее, основное общее образование с указанием классов)

**Количество часов:** по 5 часов в неделю; 170 в год

**Учитель:** Харисова Т.И.

**Программа разработана на основе:** Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования; авторской рабочей программы по физике к линии УМК Г.Я. Мякишева: Физика. Углублённый уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишева: учебно-методическое пособие/ О.А. Крысанова, Г.Я. Мякишев. - М.: Дрофа, 2017.

2022 г.

Аннотация к рабочей программе

Рабочая программа по физике составлена на основе:

* требований к результатам освоения общеобразовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования;
* примерной программы среднего общего образования по физике для 10-11 классов
* авторской рабочей программы по физике к линии УМК Г.Я. Мякишева: Физика. Углублённый уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишева: учебно-методическое пособие/ О.А. Крысанова, Г.Я. Мякишев. - М.: Дрофа, 2017. - 78 с.;

Рабочая программа ориентирована на использование учебников «Физика» для 10 и 11 классов:

* Физика: Механика. 10 класс. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. - М.: Дрофа, 2017.
* Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. - М.: Дрофа, 2017.
* Физика: Электродинамика. 10-11 классы. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. - М.: Дрофа, 2017.
* Физика: Колебания и волны. 11 класс. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. - М.: Дрофа, 2017.
* Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 класс. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. - М.: Дрофа, 2017.

Общая характеристика курса.

В системе естественно-научного образования физика занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека. Изучение физики на углубленном уровне ориентированно на подготовку к последующему профессиональному образованию.

Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии.

Изучение курса физики позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии. Также школьники приобретают навык грамотно, чётко и последовательно излагать свои мысли. А знакомство с историей развития физики как науки формирует у учащихся представления о физике как части общечеловеческой культуры.

Изучение физики на углубленном уровне среднего общего образования обеспечивает достижение следующих **целей**:

* формирование функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности;
* расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию по инженерно- техническому направлению;
* становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности и уникальности, осознание собственной индивидуальности, появление жизненных планов, готовность к самоопределению.

Достижение поставленных целей предусматривает решение следующих основных задач:

* обеспечить достижение обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования по физике на углубленном уровне;
* сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач;
* создать условия для формирования здорового, безопасного и экологичного образа жизни обучающихся;
* создать условия, способствующие самоопределению обучающихся.

Согласно учебному плану МБОУ Бутурлиновская СОШ на изучение предмета отводится 5 часов в неделю. В общее количество часов, отведенное на изучение предмета Физика включено резервное время. Резервное время может также быть использовано для изучения дополнительных вопросов, для организации обобщающего повторения и для углубленного изучения отдельных тем примерной программы.

1. Планируемые результаты освоения учебного курса физики

Личностные результаты

Личностными результатами изучения предмета «Физика» являются следующие умения:

* осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки. Постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение:
* учиться признавать противоречивость и незавершённость своих взглядов на мир, возможность их изменения;
* учиться использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков;
* осознавать свои интересы, находить и изучать в учебниках по разным предметам материал, имеющий отношение к своим интересам. Использовать свои интересы для выбора индивидуальной образовательной траектории, потенциальной будущей профессии и соответствующего профильного образования;
* чувство гордости за российскую физическую науку, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
* оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы. Формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды;
* оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья. Учиться выбирать стиль поведения, привычки, обеспечивающие безопасный образ жизни и сохранение своего здоровья, а также близких людей и окружающих.

Метапредметные результаты

Метапредметными результатами изучения предмета «Физика» является формирование универсальных учебных действий (УУД)

Регулятивные УУД:

* самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности;
* выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных средств и искать самостоятельно средства достижения цели;
* составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы;
* работая по предложенному и (или) самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными средствами и дополнительные: справочную литературу, физические приборы, компьютер;
* планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
* работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства.

Познавательные УУД:

* строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
* представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем, графиков;
* Преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации;
* уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей;
* уметь выбирать адекватные задаче программно-аппаратные средства и сервисы.

Коммуникативные УУД:

* отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы и подтверждать их фактами.
* уметь в дискуссии выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль;
* учиться критично относиться к своему мнению, уметь признавать ошибочность своего мнения и его корректировать;
* различать в письменной и устной речи мнение (точку зрения), доказательства (аргументы, факты), гипотезы, аксиомы, теории;
* уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми, придерживающихся иных точек зрения;
* подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
* точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

Выпускник научится:

* демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
* демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
* устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
* использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая;
* различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
* проводить прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
* проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учётом погрешности измерений;
* использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
* использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;
* 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);
* решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и проверять полученный результат;
* учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
* использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
* 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.

Выпускник получит возможность научиться:

* понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
* владеть приёмами построения теоретических доказательств протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
* характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
* выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих законов;
* самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
* характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством:

энергетические, сырьевые, экологические, — и роль физики в решении этих проблем;

* объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств.

1. Содержание учебного курса физики (углублённый уровень)

10 класс

**МЕХАНИКА**

**Кинематика точки. Основные понятия кинематики**

Движение точки и тела. Система отсчёта. Прямолинейное движение тела. Различные способы описания движения. Траектория.

Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Координаты и пройденный путь при равномерном прямолинейном движении. График скорости/пути/координаты равномерного прямолинейного движения.

Средняя скорость при неравномерном прямолинейном движении. Мгновенная скорость. Ускорение. Движение с постоянным ускорением. Скорость при движении с постоянным ускорением. График зависимости модуля и проекции ускорения и модуля и проекции скорости от времени при движении с постоянным ускорением. Прямолинейное движение с постоянным по модулю ускорением. График зависимости координаты от времени при движении с постоянным ускорением.

Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту

Равномерное движение точки по окружности. Центростремительное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение.

Относительность движения.

**Законы механики Ньютона**

Материальная точка. Инерция. Масса. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Сила. Связь между ускорение и силой. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Единицы массы и силы. Прямая задача механики. Принцип относительности в механике.

**Силы в механике**

Силы в природе. Сила всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Значение закона всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Сила тяжести. Центр тяжести. Движение искусственных спутников. Расчёт первой космической скорости. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в жидкостях и газах.

**Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции**

Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила.

**Закон сохранения импульса**

Значение законов сохранения. Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона. Изменение импульса системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Реактивные двигатели.

**Закон сохранения энергии**

Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия и её изменения. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Изменение энергии системы под действием внешних сил. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии системы.

**Статика**

Равновесие твердых тел. Условие равновесия твердого тела. Центр тяжести. Виды равновесия. Устойчивость равновесия.

**Г идродинамика**

Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика

**Механические колебания**

Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.

**Механические волны. Звук**

Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук.

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА**

**Основы молекулярно-кинетической теории**

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел.

**Температура. Газовые законы**

Температура и тепловое равновесие. Уравнение состояния. Газовые законы. Закон Бойля - Мариотта. Закон Гей - Люссака, идеальный газ. Абсолютная температура. Законы Авогадро и Дальтона. Уравнение состояния идеального газа. Закон Шарля. Применение законов в технике.

**Молекулярно-кинетическая теория идеального газа**

Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа.

**Законы термодинамики**

Работа в термодинамике. Количество теплоты. Эквивалентность количества теплоты и работы. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоёмкость газа при постоянном объёме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики.

Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.

**Взаимные превращения жидкостей и газов**

Испарение жидкостей. Равновесие между жидкостью и паром. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение и теплота парообразования. Сжижение газов. Влажность воздуха.

**Поверхностное натяжение в жидкостях**

Поверхностное натяжение. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.

**Твёрдые тела и их превращение в жидкости**

Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты кристаллов. Объяснение механических свойств твердых тел на основе МКТ. Плавление и отвердевание. Теплота плавления. Изменение объёма тела при плавлении и отвердевании.

**ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

**Электростатика**

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Заряженные тела. Электризация тел. Основной закон электростатики - закон Кулона. Единицы электрического заряда. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри одного диэлектрика.

Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.

Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал и разность потенциалов электростатического поля. Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов.

Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов. Применения конденсаторов.

**Постоянный электрический ток**

Электрический ток. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления.

Электродвижущая сила. Гальванические элементы и аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащей ЭДС. Расчёт электрических цепей.

11 класс

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (продолжение)

Электрический ток в различных средах

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Диод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (р—n- переход). Полупроводниковый диод.

**Магнитное поле токов**

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца.

**Электромагнитная индукция**

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

**Магнитные свойства вещества**

Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ: парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики.

**КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

**Механические колебания**

Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Спектр колебаний.

**Электрические колебания**

Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.

**Производство, передача, распределение и использование электрической энергии**

Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии.

**Механические волны. Звук**

Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук.

Интерференция волн. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн. **Электромагнитные волны**

Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Классическая теория излучения. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн.

Принципы радиосвязи. Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

**ОПТИКА**

**Геометрическая оптика**

Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала.

Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Недостатки линз.

Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.

**Световые волны**

Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Электромагнитная теория света.

**Излучения и спектры**

Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Связь между массой и энергией.

**КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

**Световые кванты. Действия света**

Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.

**Атомная физика. Квантовая теория**

Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношение

неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры.

**Физика атомного ядра**

Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма- излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.

**Элементарные частицы**

Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.

СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия.

1. Календарно тематическое планирование (углублённый уровень)

10 класс

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер  Урока | Количество часов | Даты проведения | |
| план | факт |
| **1-2. Введение.**  Зарождение и развитие научного взгляда на мир. Необходимость познания природы. Основные  особенности физического метода исследования. Физика — экспериментальная наука. Приближенный характер физических теорий. | **2** | **1 неделя** |  |
| **3-24. Кинематика** | **22** | **2-6 недели** |  |
| 3-6. Система отсчёта. Равномерное прямолинейное движение.  Движение точки и тела. Система отсчёта.  Прямолинейное движение тела. Различные способы описания движения. Траектория.  Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Координаты и пройденный путь при равномерном прямолинейном движении. График  скорости/пути/координаты равномерного  прямолинейного движения. Средняя скорость при неравномерном прямолинейном движении | 4 | 2 неделя |  |
| 7-11. Мгновенная скорость. Ускорение. Движение с постоянным ускорением. Скорость при движении с постоянным ускорением. График зависимости модуля и проекции ускорения и модуля и проекции скорости от времени при движении с постоянным ускорением. Прямолинейное движение с постоянным по модулю ускорением. График зависимости координаты от времени при движении с постоянным ускорением.  Фронтальная лабораторная работа «Изучение  равноускоренного прямолинейного движения»: | 5 | 2-3 недели |  |
| 12. Контрольная работа по теме:  «Прямолинейное равномерное движение.  Прямолинейное равноускоренное движение»; | 1 | 3 неделя |  |
| 13-15. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. | 3 | 4 неделя |  |
| 16. Лабораторная работа № 1 « Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника окружности». | 1 | 4 неделя |  |
| 17-19. Равномерное движение точки по окружности.  Центростремительное ускорение. Тангенциальное, | 3 | 4-5 недели |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| нормальное и полное ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение. |  |  |  |
| 20. Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела по окружности». | 1 | 5 неделя |  |
| 21. Контрольная работа по теме: «Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение по окружности». | 1 | 5 неделя |  |
| 22. Разбор контрольной работы. | 1 | 5 неделя |  |
| 23. Относительность движения. | 1 | 6 неделя |  |
| 24. Резерв. | 1 | 6 неделя |  |
| **25-31. Законы механики Ньютона** | **7** | **6-7 недели** |  |
| 25-28. Материальная точка. Инерция. Масса.  Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Сила. Связь между ускорение и силой. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Единицы массы и силы. Прямая задача механики. Принцип относительности в механике. | 4 | 6-7 недели |  |
| 29. Лабораторная работа № 3 «Экспериментальная проверка 2-ого закона Ньютона». | 1 | 7 неделя |  |
| 30. Контрольная работа по теме: «Законы Ньютона». | 1 | 7 неделя |  |
| 31. Разбор контрольной работы. | 1 | 7 неделя |  |
| **32-42. Силы в механике** | **11** | **7-9 недели** |  |
| 32-39. Силы в природе. Сила всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Значение закона  всемирного тяготения. Равенство инертной и  гравитационной масс. Сила тяжести. Центр тяжести. Движение искусственных спутников. Расчёт первой космической скорости. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила  сопротивления при движении тел в жидкостях и газах. Фронтальная лабораторная работа «Изучение движения тела при действии силы трения» | 8 | 7-9 недели |  |
| 40. Контрольная работа по теме: «Кинематика. Механика: законы Ньютона, силы». | 1 | 9 неделя |  |
| 41. Разбор контрольной работы | 1 | 9 неделя |  |
| 42. Резерв | 1 | 9 неделя |  |
| **43-44. Неинерциальные системы отсчета. Силы**  **инерции.** Неинерциальные системы отсчета. Силы | **2** | **11 неделя** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| инерции. Вращающиеся системы отсчета.  Центробежная сила. |  |  |  |
| **45-49. Закон сохранения импульса** | **5** | **11-12 недели** |  |
| 45-48. Значение законов сохранения. Импульс  материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона. Изменение импульса системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Реактивные двигатели.  Фронтальная лабораторная работа «Исследование упругого и неупругого столкновения тел» | 4 | 11-12  недели |  |
| 49. Контрольная работа по теме: «Закон сохранения импульса». | 1 | 12 неделя |  |
| **50-56. Закон сохранения энергии** | **7** | **12-13 неделя** |  |
| 50-54. Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия и её изменения. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Изменение энергии системы под действием внешних сил. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии системы. | 5 | 12-13  недели |  |
| 55. Лабораторная работа № 4 «Изучение закона  сохранения энергии». | 1 | 13 неделя |  |
| 56. Контрольная работа по теме: «Закон сохранения энергии». | 1 | 13 неделя |  |
| **57-60. Статика** | **4** | **13-14 недели** |  |
| 57-59. Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия. | 3 | 13-14  недели |  |
| 60. Контрольная работа по теме: «Статика». | 1 | 14 неделя |  |
| **61-64. Гидродинамика.** | **4** | **14-15 недели** |  |
| 61-63. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля.  Закон Архимеда. Гидродинамика | 3 | 14-15  недели |  |
| 64. Контрольная работа по теме: «Гидродинамика». | 1 | 15 неделя |  |
| **65-70. Механические колебания** | **6** | **15-16 недели** |  |
| 65-68. Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие  колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. | 4 | 15-16  недели |  |
| 69. Лабораторная работа № 5 «Зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити». | 1 | 16 неделя |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 70. Контрольная работа по теме: «Механические колебания». | 1 | 16 неделя |  |
| **71-74. Механические волны. Звук.** Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость  распространения волны. Продольные волны. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. | **4** | **16-17 недели** |  |
| **75-78. Повторение темы «Механика».** | **4** | **17-18 недели** |  |
| 75-76. Повторение пройденных тем. | 2 | 17 неделя |  |
| 77. Контрольная работа по теме: «Механика». | 1 | 17 неделя |  |
| 78. Разбор контрольной работы. | 1 | 18 неделя |  |
| **79-85. Основы молекулярно-кинетической теории** | **7** | **18-20 недели** |  |
| 79-84. Основные положения молекулярно­  кинетической теории. Масса молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы  взаимодействия молекул. Потенциальная  энергия взаимодействия молекул. Строение  газообразных, жидких и твёрдых тел. | 6 | 18-20  недели |  |
| 85. Контрольная работа по теме «Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул». | 1 | 20 неделя |  |
| **86-92. Температура. Газовые законы** | **7** | **21-22 недели** |  |
| 86-91. Температура и тепловое равновесие. Уравнение состояния. Газовые законы. Закон Бойля - Мариотта. Закон Гей - Люссака, идеальный газ. Абсолютная температура. Законы Авогадро и Дальтона. Уравнение состояния идеального газа. Закон Шарля. Применение законов в технике.  Демонстрация: «Изменение давления газа с изменением объёма при постоянной температуре»  Демонстрация: «Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объёме»  Демонстрация: «Изменение объёма газа с изменением температуры при постоянном давлении» | 6 | 21-22  недели |  |
| 92. Лабораторная работа № 6 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака» | 1 | 22 неделя |  |
| **93-98. Молекулярно-кинетическая теория**  **идеального газа** | **6** | **22-23 недели** |  |
| 93-97. Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно- | 5 | 22-23  недели |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа. |  |  |  |
| 98. Контрольная работа по теме: «Газовые законы.  Молекулярно-кинетическая теория идеального газа». | 1 | 23 неделя |  |
| **99-105. Законы термодинамики** | **7** | **23-24 недели** |  |
| 99-104. Работа в термодинамике. Количество теплоты.  Эквивалентность количества теплоты и работы. Закон сохранения энергии. Внутренняя  энергия. Первый закон термодинамики.  Теплоёмкость газа при постоянном объёме и  постоянном давлении. Адиабатный процесс.  Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.  Демонстрация «Изменение внутренней энергии тела при трении и ударе» | 6 | 23-24  недели |  |
| 105. Лабораторная работа №7: «Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела» | 1 | 24 неделя |  |
| **106-109. Взаимные превращения жидкостей и газов**  Испарение жидкостей. Равновесие между жидкостью и паром. Изотермы реального газа. Критическая  температура. Критическое состояние. Кипение и теплота парообразования. Сжижение газов. Влажность воздуха.  Фронтальная лабораторная работа «Измерение  влажности воздуха | **4** | **25 недел**я |  |
| **110-112. Поверхностное натяжение в жидкостях** | **3** | **25-26 недели** |  |
| 110-111. Поверхностное натяжение. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание и  несмачивание. Капиллярные явления.  Демонстрация «Капиллярные явления» | 2 | 25-26  недели |  |
| 112. Лабораторная работа №8: «Определение  коэффициента поверхностного натяжения воды  методом отрыва капель» | 1 | 26 неделя |  |
| **113-118. Твёрдые тела и их превращение в жидкости** | **6** | **26-27 недели** |  |
| 113-116. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты кристаллов. Объяснение механических свойств твердых тел на основе МКТ. Плавление и отвердевание. Теплота плавления.  Изменение объёма тела при плавлении и отвердевании. | 4 | 26-27  недели |  |
| 117. Лабораторная работа №9: «Определение удельной теплоты плавления льда» | 1 | 27 неделя |  |
| 118. Контрольная работа по теме: «Взаимные  превращения жидкостей, газов и твёрдых тел» | 1 | 27 неделя |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **119-122. Повторение тем «Механика»,**  **«Молекулярная физика. Термодинамика».** | **4** | **27-28 недели** |  |
| 119-121. Повторение пройденных тех. | 3 | 27-28  недели |  |
| 122. Контрольная работа по теме: «Механика.  Молекулярная физика. Термодинамика» | 1 | 28 неделя |  |
| **123-126. Электризация тел. Закон Кулона**  Роль электромагнитных сил в природе и технике. Заряженные тела. Электризация тел. Основной закон электростатики - закон Кулона. Единицы  электрического заряда. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри одного диэлектрика.  Демонстрация: «Генератор Ван-де-Граафа.  Электризация тел» | **4** | **28-29 недели** |  |
| **127-128. Резерв.** | **2** | **29 неделя** |  |
| **129-133. Напряжённость электрического поля.**  **Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в**  **электростатическом поле.** Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. | **5** | **31 неделя** |  |
| **134-138. Потенциал. Потенциальная энергия**  **электростатического поля.** | **5** | **32 неделя** |  |
| 134-137. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал и разность потенциалов  электростатического поля. Связь между  напряженностью и разностью потенциалов.  Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. | 4 | 32 неделя |  |
| 138. Контрольная работа по теме: «Напряжённость и потенциал электростатического поля». | 1 | 32 неделя |  |
| **139-143. Конденсаторы.** | **5** | **33 неделя** |  |
| 139-142. Электрическая емкость. Конденсаторы.  Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов. Применения  конденсаторов | 4 | 33 неделя |  |
| 143. Контрольная работа по теме: «Конденсаторы». | 1 | 33 неделя |  |
| **144-164. Постоянный электрический ток.** | **21** | **34-38 недели** |  |
| 144-149. Электрический ток. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для | 6 | 34-35 недели |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| участка цепи. Сопротивление проводника. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.  Демонстрация «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения». |  |  |  |
| 150. Лабораторная работа № 10 «Определение  удельного сопротивления проводника». | 1 | 35 неделя |  |
| 151. Лабораторная работа № 11 « Измерение мощности и работы тока в электрической цепи.». | 1 | 35 неделя |  |
| 152-154. Электрические цепи. Параллельное и  последовательное соединение проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. | 3 | 35-36 недели |  |
| 155. Лабораторная работа № 12 «Изучение  параллельного соединения проводников». | 1 | 36 неделя |  |
| 156. Лабораторная работа № 13 «Изучение  последовательного соединения проводников». | 1 | 36 неделя |  |
| 157-162. Электродвижущая сила. Гальванические  элементы и аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащей ЭДС. Расчёт электрических цепей. | 6 | 36-37 недели |  |
| 163. Лабораторная работа № 14 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока». | 1 | 37 неделя |  |
| 164. Контрольная работа по теме: «Постоянный электрический ток». | 1 | 38 неделя |  |
| **165-168. Повторение тем: «Механика»,**  **«Молекулярная физика. Термодинамика»,**  **«Напряжённость и потенциал электрического**  **поля», «Постоянный электрический ток».** | **4** | **38 неделя** |  |
| 165-167. Повторение пройденных тем. |  | 38 неделя |  |
| 168. Годовая контрольная работа по темам:  «Механика», «Молекулярная физика. Термодинамика», «Напряжённость и потенциал электрического поля», «Постоянный электрический ток». | 1 | 38 неделя |  |
| **169-170. Резерв.** | **2** | **39 неделя** |  |
| ИТОГО: | 170 час.  (из них 14 - лабораторные работы; 18 - контрольные работы) |  |  |

11 класс

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер  Урока | Количество часов | Даты проведения | |
| план | факт |
| **1-2. Повторение тем: «Напряжённость и потенциал электрического поля», «Постоянный электрический ток».** | **2** | **1 неделя** |  |
| **3-12. Электрический ток в различных средах.** | **10** | **2-3 недели** |  |
| 3-10. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы  самостоятельного разряда и их техническое  применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Диод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (р—п-переход).  Полупроводниковый диод. | 8 | 2-3 недели |  |
| 11. Лабораторная работа №1 «Изучение  полупроводникового диода (ВАХ)». | 1 | 3 неделя |  |
| 12. Контрольная работа по теме: «Электрический ток в разных средах». | 1 | 3 неделя |  |
| **13-22. Магнитное поле токов** | **10** | **4-5 недели** |  |
| 13-20. Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца.  Демонстрация «Измерение поля постоянного магнита». Демонстрация «Измерение поля вокруг проводника с током» | 8 | 4-5 недели |  |
| 21. Лабораторная работа №2: «Исследование  магнитного поля катушки с током». | 1 | 5 неделя |  |
| 22. Контрольная работа по теме: «Магнитное поле тока». | 1 | 5 неделя |  |
| **23-30. Электромагнитная индукция** | **8** | **6-7 недели** |  |
| 23-28. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся | 6 | 6-7 недели |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. |  |  |  |
| 29. Лабораторная работа №3: «Изучение явления электромагнитной индукции». | 1 | 7 неделя |  |
| 30. Контрольная работа по теме: «Электромагнитная индукция». | 1 | 7 неделя |  |
| **31-34**. **Магнитные свойства вещества**  Магнитная проницаемость — характеристика  магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ: парамагнетики, диамагнетики и  ферромагнетики. | **4** | **7-8 недели** |  |
| **35-38. Повторение темы «Электродинамика»** | **4** | **8-9 недели** |  |
| 35-36. Повторение пройденных тем. | 2 | 8 неделя |  |
| 37. Контрольная работа по теме: «Электродинамика». | 1 | 8 неделя |  |
| 38. Разбор контрольной работы | 1 | 9 неделя |  |
| **39-48. Механические колебания** | **10** | **9-12 недели** |  |
| 39-46. Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие  колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Спектр колебаний.  Демонстрация «Колебания нитяного маятника и свободные колебания груза на пружине» | 8 | 9-11 недели |  |
| 47. Лабораторная работа № 4: «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника» | 1 | 11 неделя |  |
| 48. Контрольная работа по теме: «Свободные  механические колебания» | 1 | 12 неделя |  |
| **49-57. Электрические колебания** | **9** | **12-13 недели** |  |
| 49-55. Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.  Демонстрация «Измерение характеристик переменного тока» | 7 | 12-13 недели |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 56. Лабораторная работа № 5: «Определение ёмкости конденсатора». | 1 | 13 неделя |  |
| 57. Лабораторная работа № 6: «Определение  индуктивности катушки». | 1 | 13 неделя |  |
| **58-62. Производство, передача, распределение и использование электрической энергии**  Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление  переменного тока. Трехфазный ток. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии. | **5** | **14 неделя** |  |
| **63-70. Механические волны. Звук** | **8** | **15-16 недели** |  |
| 63-66. Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. | 4 | 15 неделя |  |
| 67-68. Интерференция волн. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн. | 2 | 15-16 недели |  |
| 69. Лабораторная работа № 7: «Изучение свойств  звуковых волн». | 1 | 16 неделя |  |
| 70. Контрольная работа по теме: «Механические волны. Звук» | 1 | 16 неделя |  |
| **71-79. Электромагнитные волны** | **9** | **16-18 недели** |  |
| 71-75. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн.  Классическая теория излучения. Энергия  электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. | 5 | 16-17 недели |  |
| 76-78. Принципы радиосвязи. Простейший  радиоприемник. Распространение радиоволн.  Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи. | 3 | 17-18 недели |  |
| 79. Контрольная работа по теме: «Электромагнитные волны» | 1 | 18 неделя |  |
| **80-83. Повторение темы «Колебания»** | **4** | **18-20 недели** |  |
| 80-81.Повторение пройденных тем. | 2 | 18-20 недели |  |
| 82. Контрольная работа по теме: «Колебания». | 1 | 20 неделя |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 83. Разбор контрольной работы. | 1 | 20 неделя |  |
| **84-95. Геометрическая оптика** | **12** | **20-22 недели** |  |
| 84-86. Световые лучи. Закон прямолинейного  распространения света. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение  изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала. | 3 | 20-21 недели |  |
| 87-90. Преломление света. Полное отражение.  Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Недостатки линз. | 4 | 21 неделя |  |
| 91-92. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз.  Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы. | 2 | 22 неделя |  |
| 93. Лабораторная работа №8: «Измерение показателя преломления стекла» | 1 | 22 неделя |  |
| 94. Лабораторная работа № 9: «Определение  оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы» | 1 | 22 неделя |  |
| 95. Контрольная работа по теме: «Геометрическая оптика». | 1 | 22 неделя |  |
| **96-102. Световые волны** | **7** | **23-24 недели** |  |
| 96-100. Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Дифракция света. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Электромагнитная теория света. | 5 | 23 неделя |  |
| 101. Лабораторная работа № 10: «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки» | 1 | 24 неделя |  |
| 102. Контрольная работа по теме: «Световые волны». | 1 | 24 неделя |  |
| **103-107. Излучения и спектры**  Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных  излучений. | **5** | **24-25 недели** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| **108-111. Основы теории относительности**  Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории  относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность  расстояний. Относительность промежутков времени. Связь между массой и энергией. | **4** | **25-26 недели** |  |
| **112-119. Световые кванты. Действия света** | **8** | **26-27 недели** |  |
| 112-118. Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение  фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино. | 7 | 26-27  недели |  |
| 119. Контрольная работа по теме: «Фотоэффект». | 1 | 27 неделя |  |
| **120-129. Атомная физика. Квантовая теория** | **10** | **28-29 недели** |  |
| 120-123. Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда.  Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное  доказательство существования стационарных  состояний. Трудности теории Бора. | 4 | 28 неделя |  |
| 124-128. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношение  неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные  атомы. Квантовые источники света — лазеры. | 5 | 29 неделя |  |
| 129. Контрольная работа по теме: «Строение атома». | 1 | 31 неделя |  |
| **130-139. Физика атомного ядра** | **10** | **31-33 недели** |  |
| 130-134. Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. | 5 | 31-32 недели |  |
| 135-138. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный | 4 | 32 неделя |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. |  |  |  |
| 139. Контрольная работа по теме: «Физика атомного ядра». | 1 | 33 неделя |  |
| **140-145. Элементарные частицы**  Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Кварки.  Взаимодействие кварков. Глюоны. | **6** | **33-34 недели** |  |
| **146-150. Строение Вселенной**  Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет.  Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия. | **5** | **34-35 недели** |  |
| **151-165. Повторение тем: «Механика»,**  **«Молекулярная физика», «Электродинамика»**  **«Колебания и волны», «Квантовая физика».**  (Включает 5 самостоятельные, по результатам которых выставляется итоговый контроль). | **15** | **35-38 недели** |  |
| **166-170. Резерв.** | **5** | **38-89 недели** |  |
| ИТОГО: | 170 час.  (из них 10 - лабораторные работы; 13 -  контрольные работы) |  |  |