

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 1**

ОБСУЖДЕНО
на заседании
педагогического совета
протокол № 10
от 23.06.2021

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ СОШ № 1
Т.В. Каптанова
приказ № 110-осн от 28.06.2021



Рабочая программа
учебного предмета «Физика»

Среднее общее образование
Срок освоения
учебного предмета: 134 час

Структура

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета
2. Содержание учебного предмета
3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью; - неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков. *Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):*

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к наукотехническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта. *Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:*

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей. Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне 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 ее 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 измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом 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 учетом 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 учетом 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 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;

- 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 на базовом уровне получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей 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 физических закономерностей и законов;

- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- 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.

Содержание учебного предмета

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. *Модель строения жидкостей.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

Электродинамика

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.*

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля.*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.

Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

Перечень практических и лабораторных работ:

«Исследование равноускоренного прямолинейного движения»

«Исследование движения тела, брошенного горизонтально»

«Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»

«Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением»

«Измерение коэффициента трения скольжения»

«Изучение изотермического процесса»

«Изучение уравнения состояния идеального газа»

«Измерение относительной влажности воздуха»

«Измерение температуры кристаллизации и удельной теплоты плавления вещества»

«Измерение электрической ёмкости конденсатора»

«Изучение движения тела по окружности»

«Изучение закона сохранения механической энергии»

«Экспериментальная проверка закона Гей – Люссака»

«Измерение влажности воздуха»

«Измерение поверхностного натяжения жидкости»

«Измерение удельной теплоты плавления льда»

«Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»

«Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока» «Наблюдение действия магнитного поля на ток»

«Изучение явления электромагнитной индукции»

«Определение ускорения свободного падения при помощи маятника» «Измерение показателя преломления стекла»

«Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы» «Измерение длины световой волны»

Тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1-2	Введение. Физика как наука. Научные методы познания: теоретический и экспериментальный. Основные элементы физической картины мира	2
	Механика, в том числе:	40
	Основы кинематики	10
3	Механическое движение.	1
4	Равномерное прямолинейное движение.	1
5	Прямолинейное равнопеременное движение	1
6	Лабораторная работа № 1. Свободное падение. «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника» «Измерение показателя преломления стекла»	1
7	Кинематика периодического движения (равномерное движение по окружности (РДО))	1
8	Кинематика периодического движения (колебательное движение (КД))	1
9	Решение задач на определение характеристик движения	1
10	Решение задач на графическую интерпретацию движения	1
11	Зачет по теме «ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ»	1
12	Контрольная работа по теме: «ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ»	1
	Основы динамики	15
13	Принцип относительности. Законы механики Ньютона. Первый закон Ньютона.	1
14	Законы механики Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	1
15	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела.	1
16	Сила упругости. Сила трения.	1
17	Зачет по теме: «ЗАКОНЫ НЬЮТОНА. СИЛЫ ПРИРОДЫ».	1
18	Движение тела по вертикали и горизонтали.	1
19	Движение связанных тел.	1
20	Движение тел по наклонной плоскости.	1
21	Движение тела по окружности в вертикальной плоскости.	1
22	Движение тела по окружности в горизонтальной плоскости	1
23	Практикум решения задач по теме: «Движение тела под действием нескольких сил»	1
24	Практикум решения задач по теме: «Движение тел под действием нескольких сил»	1
25	Урок открытых задач по теме: «Применение законов Ньютона»	1
26	Зачет по теме: «ОСНОВЫ ДИНАМИКИ»	1
27	Контрольная работа №1 по теме: «ОСНОВЫ ДИНАМИКИ»	1
	Законы сохранения	9
28	Работа силы. Мощность КПД.	1
29	Механическая энергия, её виды.	1
30	Закон сохранения энергии. Следствия из ЗСЭ.	1

31	Решение задач на проявление закона сохранения энергии.	1
32	Импульс тела, закон сохранения импульса, следствия из него.	1
33	Решение задач на проявление законов сохранения в различных системах.	1
34	Импульс тела, закон сохранения импульса, следствия из него. <i>Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения механической энергии»</i>	1
35	Зачет по теме: «ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ»	1
36	Контрольная работа №2 по теме: «ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ»	1
	Релятивистская механика	4
37	Основные постулаты СТО.	1
38	Основные постулаты СТО	1
39	Следствия из постулатов СТО.	1
40	Следствия из постулатов СТО	1
	Основы МКТ идеального газа	10
41	МКТ, основные положения МКТ	1
42	Молекулярная структура вещества.	1
43	Температура.	1
44	Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа, следствия из него.	1
45	Уравнение Менделеева-Клапейрона.	1
46	Изопроцессы в газах.	1
47	Изопроцессы в газах. Лабораторная работа №3 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»	1
48	Решение задач по теме: «Основы МКТ идеального газа».	1
49	Зачет по теме: «ОСНОВЫ МКТ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА».	1
50	Контрольная работа №3 по теме: «ОСНОВЫ МКТ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА»	1
	Основы термодинамики	8
51	Внутренняя энергия, способы её изменения.	1
52	I начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатный процесс.	1
53	Необратимые процессы. II начало термодинамики	1
54	Тепловые двигатели.	1
55	Решение задач на применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	1
56	Решение задач на применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	1
57	Зачет по теме: «ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ»	1
58	Урок открытых задач по теме: «ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ»	1
	ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ, том числе:	
	Электростатика	12
59	Электризация. Электрический заряд.	1
60	Закон Кулона.	1
61	Силовая характеристика электрического поля.	1

62	Энергетические характеристики электрического поля	1
63	Електроёмкость, конденсаторы. Энергия электрического поля.	1
64	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	1
65	Решение задач на силовые характеристики электрического поля.	1
66	Решение задач на энергетические характеристики электрического поля	1
67	Решение задач на энергетические характеристики электрического поля.	1
68	Из истории развития физики и техники	1
	Итого	68

11 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1.	Инструктаж по ТБ. Магнитное поле тока, его свойства. Магнитное поле постоянного электрического тока. Индукция магнитного поля.	1
2.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	1
3.	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца	1
4.	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции.	1
5.	Направление индукционного тока. Правило Ленца. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 1 «Наблюдение явления электромагнитной индукции». Магнитные свойства вещества.	1
6.	Явление самоиндукции. Индуктивность.	1
7.	Энергия магнитного поля. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.	1
8.	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1
9.	Работа над ошибками. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Уравнение гармонических колебаний.	1
10.	Лабораторная работа № 2 «Определение ускорения свободного падения с помощью маятника». Инструктаж по Т.Б.	1
11.	Амплитуда, период, частота колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.	1
12.	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	1
13.	Переменный ток. Электрический резонанс.	1
14.	Генерирование электрической энергии. Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических знаний в повседневной жизни при использовании трансформатора.	1
15.	Производство, передача и использование электрической энергии.	1
16.	Механические волны. Длина и скорость волны. Энергия волны.	1

17.	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.	1
18.	Электромагнитные волны. Скорость и свойства электромагнитных волн.	1
19.	Принцип радиотелефонной связи. Простейший радиоприемник. Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических знаний в повседневной жизни: при использовании микрофона, динамика, телефона, магнитофона для безопасного обращения с бытовой электро- и радиоаппаратурой.	1
20.	Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	1
21.	Контрольная работа «Электромагнитные колебания и волны»	1
22.	Работа над ошибками. Волновые свойства света. Скорость света	1
23.	Геометрическая оптика. Закон отражения света.	1
24.	Закон преломления света.	1
25.	Лабораторная работа № 3 «Измерение показателя преломления стекла». Инструктаж по Т.Б.	1
26.	Полное внутреннее отражение	1
27.	Линза. Построение изображения в линзе.	1
28.	Формула тонкой линзы	1
29.	Лабораторная работа № 4 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». Инструктаж по Т.Б.	1
30.	Оптические приборы.	1
31.	Контрольная работа по теме «Законы геометрической оптики».	1
32.	Дисперсия света	1
33.	Интерференция света.	1
34.	Дифракция света.	1
35.	Дифракционная решетка.	1
36.	Лабораторная работа № 5 «Измерение длины световой волны». Инструктаж по Т.Б.	1
37.	Поперечность световых волн. Поляризация света	1
38.	Контрольная работа «Волновая оптика»	1
39.	Работа над ошибками. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.	1
40.	Релятивистский закон сложения скоростей.	1
41.	Зависимость энергии тела от скорости его движения. Релятивистский импульс.	1
42.	Полная энергия. Энергия покоя. Дефект массы и энергия связи. Связь массы и энергии свободной частицы.	1
43.	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	1
44.	Спектры и спектральные аппараты. Виды спектров. Спектральный анализ.	1
45.	Лабораторная работа № 6 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров». Инструктаж по Т.Б.	1
46.	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Практическое применение электромагнитных излучений.	1
47.	Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Проведение исследования процесса фотоэффекта и устройств, работающих на его основе.	1
48.	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	1
49.	Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.	1

	Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм	
50.	Давление света. Опыты П.Н. Лебедева	1
51.	Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда	1
52.	Квантовые постулаты Бора. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Проведение исследования процессов излучения и поглощения света.	1
53.	Лазеры. Проведение исследования процесса работы лазера	1
54.	Контрольная работа по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения»	1
55.	Работа над ошибками. Состав и строение атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра	1
56.	Дефект массы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные спектры	1
57.	Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Проведение исследования процесса радиоактивного распада.	1
58.	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц	1
59.	Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные реакция деления ядер. Ядерный реактор.	1
60.	Термоядерный синтез. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Проведение исследования процесса работы дозиметра.	1
61.	Лабораторная работа № 6 «Изучение треков заряженных частиц по фотографиям»	1
62.	Контрольная работа по теме «Физика атомного ядра».	1
63.	Работа над ошибками. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	1
64.	Солнечная система. Солнце. Современные представления о происхождении и эволюция Солнца и звезд.	1
65.	Звезды и источники их энергии. Классификация звёзд. Судьбы звёзд. Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной. Наблюдение и описание движения небесных тел.	1
66.	Природа тел Солнечной системы. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.	1

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575800

Владелец Каштанова Татьяна Владимировна

Действителен с 24.03.2021 по 24.03.2022