

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ – ГИМНАЗИЯ № 45**

ПРИЛОЖЕНИЕ
к основной образовательной программе
среднего общего образования
уровень образования

утверждённой приказом директора,

Приказ № 83/3 от 31.08.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)»,
10-11 КЛАСС

Екатеринбург, 2022 год

1. Планируемые результаты

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- 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;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- 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;
- 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.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента

2. Содержание предмета

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.
Физика и культура.

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение.* Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики.*

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз.* Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость.*

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца.

Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

Перечень практических и лабораторных работ

Прямые измерения:

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа;
- измерение ЭДС источника тока;
- измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
- определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

– наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;

- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- наблюдение спектров;
- вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

– исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;

- исследование движения тела, брошенного горизонтально;
- исследование центрального удара;
- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопробов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;

– исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;

– исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;

– исследование явления электромагнитной индукции;

– исследование зависимости угла преломления от угла падения;

– исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;

- исследование спектра водорода;
- исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояние тем больше, чем больше масса бруска;
- при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;

- при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
- квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
- угол преломления прямо пропорционален углу падения;
- при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- конструирование рычажных весов;
- конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- конструирование электродвигателя;
- конструирование трансформатора;
- конструирование модели телескопа или микроскопа.

3. Тематическое планирование с учетом модуля программы воспитания: «Школьный урок» , 10 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Модуль рабочей программы воспитания «Школьный урок»	Сроки
1.	Механические явления	84	День солидарности в борьбе с терроризмом <i>(Беседа о причинах терроризма)</i> Международный день распространения грамотности <i>(Диалог о роли природных явлений в повседневной жизни и их физическое описание)</i> Всероссийский открытый урок «ОБЖ» (приуроченный ко Дню гражданской обороны Российской Федерации) <i>(Разбор на слайдах о защите населения в случаях чрезвычайных ситуаций)</i> Всемирный день математики <i>(Диалог о роли</i>	Сентябрь Октябрь Ноябрь Декабрь

			<p>математики в физических расчетах) День народного единства (Беседа о значении единства Российского народа) Международный день толерантности (Мини-дискуссия «Что значит быть толерантным») День матери в России (Сообщения «Известные женщины-физики») День Неизвестного Солдата (Беседа о солдатском подвиге) День Конституции Российской Федерации (Разбор статьи 44 Конституции Российской Федерации) День Героев Отечества (Мини-презентация о героях СВО)</p>	
2.	Молекулярная физика и термодинамика	36	День полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады (1944 год) (Сообщение о роли дороги жизни блокадного Ленинграда) День российской науки (Беседа о научных открытиях российскими учеными) Международный день родного языка (Сообщения о происхождении научных физических терминов)	Январь Февраль Февраль
3.	Электростатика	19	День воссоединения Крыма и России (Песни и стихи, посвященные дню воссоединения Крыма и России) Предметная неделя общественных наук (Презентации моделей физических процессов)	Март Март Март
4.	Постоянный ток	19	День космонавтики.	Апрель

			Гагаринский урок «Космос – это мы» <i>(Мини-сообщение о физических основах полетов в Космос)</i> День радио <i>(Презентация А. Попов – изобретатель первого радиоприемного устройства)</i> День Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов <i>(Диалог о великом подвиге народа в годы Великой Отечественной войны)</i> День славянской письменности и культуры <i>(Сообщения «Физики о роли культурного наследия России»)</i>	Апрель Май Май
5.	Физический практикум	15	Музейные уроки: Музей радио, Железнодорожный.	Май
6.	ВСЕГО (с учетом резерва)	175 ч		

Тематическое планирование, 10 класс

(Углубленный уровень)

	Тема	
1	Физика – фундаментальная наука о природе	1
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности	1
	Кинематика	25 ч
3	Система отсчета, траектория, путь и перемещение	1
4	Прямолинейное равномерное движение	1
5	Средняя скорость	1
6	Сложение скоростей вдоль одной прямой	1
7	Сложение скоростей при движении на плоскости	1
8	Решение задач по теме «Прямолинейное равномерное движение»	1
9	Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение	1
10	Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении	1
11	Соотношение между путем и скоростью	1
12	Сложные задачи о равноускоренном движении	1
13	Решение задач по теме «Прямолинейное равноускоренное движение»	1
14	Свободное падение тела	1
15	Движение тела, брошенного вертикально вверх	1
16	Решение задач по теме «Свободное падение тела»	1
17	Движение тела, брошенного горизонтально	1

18	Решение задач по теме «Движение тела, брошенного горизонтально»	1
19	Погрешность прямого и косвенного измерения	1
20	Лабораторная работа 1 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	1
21	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1
22	Исследование ключевой ситуации «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»	1
23	Решение задач по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»	1
24	Равномерное движение по окружности	1
25	Решение задач по теме «Равномерное движение по окружности»	1
26	Обобщающий урок «Кинематика»	1
27	Контрольная работа «Кинематика»	1
	Динамика	28 ч
28	Три закона Ньютона	1
29	Закон всемирного тяготения	1
30	Сила тяжести и закон всемирного тяготения	1
31	Исследование ключевой ситуации «Движение по круговой орбите под действием силы тяготения»	1
32	Силы упругости	1
33	Лабораторная работа 2 «Изучение жесткости пружины»	1
34	Вес тела, движущегося с ускорением	1
35	Решение задач по теме «Силы упругости»	1
36	Исследование ключевой ситуации «Движение тела под действием силы упругости»	1
37	Силы трения	1
38	Решение задач по теме «Силы трения»	1
39	Исследование ключевой ситуации «Движение тела по горизонтальной поверхности»	1
40	Исследование ключевой ситуации «Движение тела по вертикальной поверхности»	1
41	Решение задач по теме «Движение тела под действием различных сил»	1
42	Исследование ключевой ситуации «Тело на гладкой наклонной плоскости»	1
43	Исследование ключевой ситуации «Тело на шероховатой наклонной плоскости»	1
44	Решение задач по теме «Тело на наклонной плоскости»	1
45	Лабораторная работа 2 «Измерение коэффициента трения с помощью наклонной плоскости. Конструирование наклонной плоскости с заданным КПД»	1
46	Исследование ключевой ситуации «Поворот транспорта»	1
47	Сложные задачи на движение тел по окружности	1
48	Исследование ключевой ситуации «Конический маятник»	1
49	Исследование ключевой ситуации «Движение тела по окружности внутри полусферы и конуса»	1
50	Исследование ключевой ситуации «Движение системы связанных тел в одном направлении»	1
51	Исследование ключевой ситуации «Движение системы связанных тел в разных направлениях»	1
52	Исследование ключевой ситуации «Движение системы тел при	1

	наличии наклонной плоскости и блока»	
53	Исследование ключевой ситуации «Движение системы тел с учетом трения»	1
54	Обобщающий урок «Динамика»	1
55	Контрольная работа «Динамика»	1
	Законы сохранения в механике	22 ч
56	Импульс. Закон сохранения импульса	1
57	Решение задач по теме «Импульс. Закон сохранения импульса»	1
58	Условие применения закона сохранения импульса	1
59	Решение задач по теме «Условие применения закона сохранения импульса»	1
60	Реактивное движение. Освоение космоса	1
61	Механическая работа, мощность	1
62	Решение задач по теме «Механическая работа, мощность»	1
63	Потенциальная энергия	1
64	Кинетическая энергия	1
65	Применение теоремы об изменении кинетической энергии к рассмотрению ключевой ситуации	1
66	Применение теоремы об изменении потенциальной энергии к рассмотрению ключевой ситуации	1
67	Закон сохранения энергии в механике	1
68	Решение задач по теме «Закон сохранения энергии в механике»	1
69	Неравномерное движение по окружности в вертикальной плоскости	1
70	Исследование ключевой ситуации «Неравномерное движение по окружности в вертикальной плоскости»	1
71	Исследование ключевой ситуации «Разрыв снаряда в полете», «Баллистический маятник»	1
72	Исследование ключевой ситуации «Движение гладкой горки и шайбы»	1
73	Лабораторная работа 4 «Определение кинетической энергии и импульса тела по тормозному пути»	1
74	Лабораторная работа 5 «Нахождение изменения механической энергии с учетом действия силы трения скольжения»	1
75	Движение жидкостей и газов	1
76	Обобщающий урок «Законы сохранения в механике»	1
77	Контрольная работа «Законы сохранения в механике»	1
	Статика и гидростатика	7 ч
78	Условия равновесия тела	1
79	Применение условий равновесия тела к однородному стержню	1
80	Центр тяжести. Виды равновесия	1
81	Решение задач по теме «Условия равновесия тела»	1
82	Равновесие жидкости и газа	1
83	Решение задач по теме «Равновесие жидкости и газа»	1
84	Контрольная работа по теме «Статика и гидростатика»	1
	Молекулярная физика	20 ч
85	Строение вещества	1
86	Количество вещества	1
87	Изобарный и изохорный процессы	1
88	Изотермический процесс	1
89	Лабораторная работа 6 «Опытная проверка закона Бойля-Мариотта»	1
90	Лабораторная работа 7 «Опытная проверка закона Гей-Люссака»	1

91	Решение задач по теме «Изопрцессы»	1
92	Уравнение Клапейрона	1
93	Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева)	1
94	Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа»	1
95	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	1
96	Связь между температурой и средней кинетической энергией молекул	1
97	Решение задач по теме «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории»	1
98	Насыщенный пар	1
99	Влажность	1
100	Лабораторная работа «Исследование скорости остывания воды»	1
101	Решение задач по теме «Насыщенный пар. Влажность»	1
102	Свойства жидкостей и твердых тел	1
103	Лабораторная работа 8 «Измерение модуля Юнга»	1
104	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика»	1
	Термодинамика	16 ч
105	Внутренняя энергия	1
106	Первый закон термодинамики	1
107	Решение задач по теме «Первый закон термодинамики»	1
108	Применение первого закона термодинамики к газовым процессам	1
109	Исследование ключевой ситуации «Циклический газовый процесс»	1
110	Решение задач по теме «Применение первого закона термодинамики к газовым процессам»	1
111	Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов	1
112	Принцип действия и основные элементы теплового двигателя. Второй закон термодинамики	1
113	Примеры расчета КПД цикла	1
114	Решение задач по теме «Тепловые двигатели»	1
115	Фазовые переходы	1
116	Исследование ключевой ситуации «Установление теплового равновесия при наличии фазовых переходов»	1
117	Решение задач по теме «Фазовые переходы»	1
118	Лабораторная работа 9 «Измерение удельной теплоты плавления льда»	1
119	Обобщающий урок «Молекулярная физика Тепловые явления»	1
120	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика Тепловые явления»	1
	Электростатика	19 ч
121	Электростатические взаимодействия	1
122	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона	1
123	Решение задач по теме «Закон Кулона»	1
124	Напряженность электрического поля	1
125	Принцип суперпозиции полей	1
126	Решение задач по теме «Напряженность электрического поля»	1
127	Проводники в электрическом поле	1
128	Диэлектрики в электрическом поле	1
129	Решение задач по теме «проводники диэлектрики в электрическом поле»	1
130	Работа электрического поля	1

131	Разность потенциалов	1
132	Соотношение между напряжением и напряженностью для однородного поля	1
133	Исследование ключевой ситуации «Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле»	1
134	Емкость. Энергия электрического поля	1
135	Соединение конденсаторов	1
136	Решение задач по теме «Емкость»	1
137	Исследование ключевой ситуации «Движение заряженной частицы в конденсаторе»	1
138	Обобщающий урок «Электростатика»	1
139	Контрольная работа «Электростатика»	1
	Постоянный электрический ток	19 ч
140	Закон Ома для участка цепи	1
141	Лабораторная работа 10 «Исследование вольт-амперной характеристики лампы накаливания»	1
142	Исследование ключевых ситуаций «Последовательное и параллельное соединение проводников»	1
143	Решение задач по теме «Последовательное и параллельное соединение проводников»	1
144	Работа и мощность тока	1
145	Лабораторная работа 11 «Мощность тока в проводниках при последовательном и параллельном соединении»	1
146	Решение задач по теме «Работа и мощность тока»	1
147	Закон Ома для полной цепи	1
148	Решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи»	1
149	Лабораторная работа 12 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1
150	Расчет электрических цепей с помощью метода эквивалентных электрических схем	1
151	Максимальная мощность во внешней цепи	1
152	Исследование ключевой ситуации «Конденсаторы в цепи постоянного тока»	1
153	Электрический ток в жидкостях	1
154	Электрический ток в газах и вакууме	1
155	Электрический ток в полупроводниках	1
156	Решение задач с использованием диода в цепи постоянного тока	1
157	Обобщающий урок «Постоянный электрический ток»	1
158	Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток»	1
	Обобщающее повторение	2
159	Итоговая контрольная работа	1
160	Подведение итогов учебного года	1
	Физический практикум.	12
161	Исследование соотношения перемещений при равноускоренном движении	1
162	Определение начальной скорости вылета снаряда и дальности его полета при горизонтальной стрельбе	1
163	Измерение коэффициента трения скольжения	1
164	Изучение закона сохранения энергии. Сравнение изменения потенциальной энергии растянутой пружины с изменением кинетической энергии тела	1

165	Измерение массы путем гидростатического взвешивания	1
166	Измерение плотности воздуха	1
167	Измерение удельной теплоемкости вещества	1
168	Исследование изотермического процесса	1
169	Определение электроёмкости конденсатора	1
170	Законы параллельного и последовательного соединения конденсаторов	1
171	Исследование фоторезистора	1
172	Исследование полупроводникового диода	1
	ИТОГО	172

**3. Тематическое планирование с учетом модуля программы воспитания:
«Школьный урок» 11 класс**

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Модуль рабочей программы воспитания «Школьный урок»	Сроки
1.	Магнитное поле	12	День солидарности в борьбе с терроризмом <i>(Беседа о причинах терроризма)</i> Международный день распространения грамотности <i>(Диалог о роли природных явлений в повседневной жизни и их физическое описание)</i>	Сентябрь
2.	Электромагнитная индукция	16	Всероссийский открытый урок «ОБЖ» (приуроченный ко Дню гражданской обороны Российской Федерации) <i>(Разбор на слайдах о защите населения в случаях чрезвычайных ситуаций)</i> Всемирный день математики <i>(Диалог о роли математики в физических расчетах)</i> День народного единства <i>(Беседа о значении единства Российского народа)</i> Международный день толерантности <i>(Мини-дискуссия «Что значит быть толерантным»)</i> День матери в России <i>(Сообщения «Известные женщины-физики»)</i> День Неизвестного Солдата <i>(Беседа о солдатском подвиге)</i>	Октябрь Ноябрь
3.	Колебания и волны	23	Единый урок «Права человека» День Конституции Российской Федерации	Ноябрь Декабрь

			Федерации <i>(Разбор статьи 44 Конституции Российской Федерации)</i>	
4.	Оптика	32	День Героев Отечества <i>(Мини-презентация о героях СВО)</i> День полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады (1944 год) <i>(Сообщение о роли дороги жизни блокадного Ленинграда)</i> День российской науки Международный день родного языка <i>(Сообщения о происхождении научных физических терминов)</i>	Декабрь Январь Февраль Февраль
5.	Элементы теории относительности	3	Неделя математики	Март
6.	Квантовая физика	37	День воссоединения Крыма и России <i>(Песни и стихи, посвященные дню воссоединения Крыма и России)</i> Предметная неделя общественных наук <i>(Презентации моделей физических процессов)</i>	Март Апрель
7.	Астрофизика	7	День космонавтики. Гагаринский урок «Космос – это мы» <i>(Мини-сообщение о физических основах полетов в Космос)</i>	Апрель
8	Обобщение курса физики	45	День радио <i>(Презентация А. Попов – изобретатель первого радиоприемного устройства)</i> День Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов <i>(Диалог о великом подвиге народа в годы Великой Отечественной войны)</i> День славянской письменности и культуры <i>(Сообщения «Физики о роли культурного наследия России»)</i> Музейные уроки: Музей радио	Май
9	ВСЕГО (с учетом резерва)	175 ч		

Тематическое планирование, 11 класс

(Углубленный уровень)

№	Тема	часов
	Магнитное поле	12 ч
1	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле	1
2	Правило буравчика	1
3	Принцип суперпозиции магнитных полей	1
4	Закон Ампера	1
5	Применение закона Ампера	1
6	Решение задач по теме «Закон Ампера»	1
7	Лабораторная работа 1 «Действие магнитного поля на проводник с током»	1
8	Сила Лоренца	1
9	Исследование ключевой ситуации «Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле»	1
10	Решение задач по теме «Сила Лоренца»	1
11	Решение задач повышенного уровня по теме «Закон Ампера и сила Лоренца»	1
12	Магнитные свойства вещества.	1
	Электромагнитная индукция	16 ч
13	Магнитный поток	1
14	Способы изменения магнитного потока	1
15	Явление электромагнитной индукции	1
16	Правило Ленца	1
17	Решение задач по теме «Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца»	1
18	Закон электромагнитной индукции	1
19	Исследование ключевой ситуации «ЭДС индукции в проводнике, движущемся с постоянной скоростью»	1
20	Исследование ключевой ситуации «Движение проводника под действием силы тяжести и силы Ампера»	1
21	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции»	1
22	Лабораторная работа 2 «Исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора»	1
23	Лабораторная работа 3 «Исследование вихревого электрического поля»	1
24	Самоиндукция. Индуктивность.	1
25	Энергия магнитного поля контура с током	1
26	Решение задач по теме «Самоиндукция. Энергия магнитного поля контура с током»	1
27	Обобщающий урок по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1
28	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1
	Колебания и волны	23 ч
29	Свободные механические колебания	1
30	Динамика механических колебаний: пружинный маятник	1
31	Динамика механических колебаний: математический маятник	1
32	Лабораторная работа 4 «Изучение колебаний пружинного маятника»	1
33	Решение задач по теме «Динамика механических колебаний»	1

34	Решение сложных задач по теме «Механические колебания»	1
35	Энергия механических колебаний. Вынужденные колебания	1
36	Колебательный контур.	1
37	Решение задач по теме «Колебательный контур»	1
38	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.	1
39	Переменный электрический ток	1
40	Решение задач по теме «Переменный электрический ток»	1
41	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока	1
42	Закон Ома для цепи переменного тока	1
43	Производство, передача и потребление электроэнергии	1
44	Элементарная теория трансформатора	1
45	Механические волны.	1
46	Бегущая волна. Уравнение бегущей волны	1
47	Звук	1
48	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн	1
49	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	1
50	Передача информации с помощью электромагнитных волн	1
51	Контрольная работа по теме «Колебания и волны»	1
	Оптика	32 ч
52	Прямолинейное распространение света	1
53	Отражение света	1
54	Преломление света	1
55	Полное внутреннее отражение света	1
56	Решение задач по теме «Законы геометрической оптики»	1
57	Лабораторная работа 5 «Исследование преломления света на границах раздела воздух – стекло и стекло - воздух»	1
58	Виды линз. Основные элементы линзы	1
59	Изображения в линзах	1
60	Формула тонкой линзы	1
61	Ход произвольного луча и нахождение фокусов линзы	1
62	Решение задач по теме «Построение изображений в линзах»	1
63	Решение задач по теме «Формула тонкой линзы»	1
64	Глаз и оптические приборы	1
65	Решение задач по теме «Глаз и оптические приборы»	1
66	Обобщающий урок по теме «Геометрическая оптика»	1
67	Интерференция волн на поверхности воды	1
68	Интерференция света	1
69	Решение задач по теме «Интерференция»	1
70	Дифракция волн	1
71	Измерение длин волн света	1
72	Дифракционная решетка	1
73	Решение задач по теме «Дифракция»	1
74	Лабораторная работа 6 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	1
75	Лабораторная работа 7 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	1
76	Дисперсия света	1
77	Поляризация света	1
78	Соотношение между волновой и геометрической оптикой	1
79	Объяснения волновых свойств теорией Френеля	1

80	Решение задач по теме «Поляризация и дисперсия»	1
81	Решение задач по теме «Волновая оптика»	1
82	Обобщающий урок по теме «Волновая оптика»	1
83	Контрольная работа по теме «Оптика»	1
	Элементы теории относительности	3 ч
84	Основные положения специальной теории относительности	1
85	Энергия тела. Энергия покоя.	1
86	Решение задач по теме «Элементы теории относительности»	1
	Квантовая физика	37 ч
87	Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.	1
88	Гипотеза М. Планка о квантах	1
89	Явление фотоэффекта. опыты Столетова	1
90	Теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.	1
91	Применение фотоэффекта	1
92	Решение задач по теме «Фотоэффект»	1
93	Фотоны.	1
94	Решение задач по теме «Фотоны»	1
95	Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова	1
96	Строение атома. Атомные спектры	1
97	Спектральный анализ	1
98	Энергетические уровни	1
99	Энергетические уровни атома водорода	1
100	Лабораторная работа 8 «Изучение спектра водорода по фотографии»	1
101	Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры	1
102	Решение задач по теме «Строение атома. Атомные спектры»	1
103	Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм.	1
104	Дифракция электронов. Давление света	1
105	Современные модели строения атома. Принцип неопределенности Гейзенберга	1
106	Проблемы квантовой физики	1
107	Строение атомного ядра	1
108	Радиоактивность	1
109	Виды радиоактивного распада и их влияние на человека	1
110	Закон радиоактивного распада	1
111	Решение задач по теме «Атомное ядра. Радиоактивность»	1
112	Ядерные реакции.	1
113	Изотопы. Ядерные силы.	1
114	Дефект массы. Энергия связи атомных ядер	1
115	Решение задач на тему «Ядерные реакции. Энергия связи атомов»	1
116	Цепная реакция деления ядер. Термоядерный синтез.	1
117	Ядерная энергетика	1
118	Фундаментальные частицы и фундаментальные взаимодействия	1
119	Метод регистрации и исследования элементарных частиц	1
120	Лабораторная работа 9 «Изучение треков заряженных частиц по фотографии»	1
121	Ускорители элементарных частиц.	1
122	Обобщающий урок «Кванты и атомы»	1
123	Контрольная работа по теме «Квантовая физика»	1
	Астрономия и астрофизика	7 ч

124	Солнце	1
125	Планеты и малые тела Солнечной системы	1
126	Главная последовательность. Звезды	1
127	Эволюция звезд	1
128	Млечный путь	1
129	Другие галактики	1
130	Эволюция Вселенной	1
131	Повторение тем курса 11 класса	1
132	Обобщение курса физики 10-11 класса	1
	Физический практикум	8 ч
133	Конструирование электродвигателя	1
134	Конструирование трансформатора	1
135	Конструирование модели телескопа	1
136	Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча	1
137	Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения, от расстояния от линзы до предмета	1
138	Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)	1
139	Исследование спектра водорода (по фотографиям)	1
140	Исследование движения двойных звезд (по печатным материалам)	1
	Итоговое повторение	45 ч
141	Решение аналитических задач по кинематике	1
142	Решение графических задач по кинематике	1
143	Решение комбинированных задач по кинематике	1
144	Решение аналитических задач по динамике	1
145	Решение сложных задач по динамике с несколькими силами	1
146	Решение задач на закон сохранения импульса	1
147	Решение задач на закон сохранения энергии	1
148	Решение комбинированных задач на законы сохранения в механике	1
149	Решение задач на гидростатику	1
150	Решение задач на статику	1
151	Решение задач на свойства твердых тел и жидкостей	1
152	Решение задач по теме «Молекулярная физика»	1
153	Решение аналитических задач на изопроцессы	1
154	Решение графических задач на изопроцессы	1
155	Решение аналитических задач на первый закон термодинамики	1
156	Решение графических задач на первый закон термодинамики	1
157	Решение аналитических задач на КПД тепловых машин	1
158	Решение графических задач на КПД тепловых машин	1
159	Решение задач на уравнение теплового баланса	1
160	Решение аналитических задач закон сохранения тепловых процессов	1
161	Решение задач на определение влажности	1
162	Решение аналитических задач на законы электростатики	1
163	Решение аналитических задач на определение напряженности электрического поля	1
164	Решение аналитических задач определение потенциала поля	1
165	Решение аналитических задач на соединение конденсаторов	1
	итого	165

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575898

Владелец Храпская Татьяна Анатольевна

Действителен с 07.07.2022 по 07.07.2023