

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2 с углублённым изучением
физики, математики, русского языка и литературы»

Утвержден приказом
№211/1 от 31.08.2021
Приложение № 81

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ФИЗИКА
10-11 класс
Базовый уровень

Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета

«Физика»

"Физика" (базовый уровень) – требования к предметным результатам освоения базового курса физики должны отражать:

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике:

наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

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» (базовый уровень)

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.

Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)

Прямые измерения:

– измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;

– измерение сил в механике;

– измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;

– измерение термодинамических параметров газа;

– измерение ЭДС источника тока;

Косвенные измерения:

– измерение ускорения;

– измерение ускорения свободного падения;

– измерение удельной теплоты плавления льда;

– 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 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 изопротессов;
- 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 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 затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;

- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- угол преломления прямо пропорционален углу падения;
- при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

- конструирование рычажных весов;
- конструирование трансформатора;
- конструирование модели телескопа или микроскопа.

10 класс

№	Содержание материала	Количество часов
1.	Физика как наука. Методы научного познания природы.	3
2.	Кинематика	5
3.	Динамика	7
4.	Законы сохранения	4
5.	Элементы статики	4
6.	Колебания и волны	5
7.	Основы МКТ	12
8.	Основы термодинамики	8
9.	Электрическое поле.	7
10.	Законы постоянного тока.	8
11.	Электрический ток в различных средах	5
12.	Резерв	2
	Итого: 36 учебных недель*2 часа в неделю	72

Тематическое планирование 10 класс, в том числе и учетом рабочей программы воспитания

№	Тема урока	Кол-во час.	Элементы содержания
Физика как наука. Методы научного познания природы. (3 часа)			
1	Физика как наука о	1	Физика – фундаментальная наука о

	природе.		природе.
2	Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы.	1	Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование физических явлений и процессов.
3	Физические законы и теории. Современная физическая научная картина мира	1	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.
Кинематика (5 часов)			
4	Общие сведения о движении. Положение тел в пространстве. Векторные величины.	1	Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.
5	Способы описания движения. Прямолинейное равномерное движение.	1	Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость. Основные модели тел и движений.
6	Скорость при неравномерном движении. Относительность движения.	1	Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.
7	Равноускоренное движение. Лабораторная работа № 1 «Измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками»	1	Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений
8	Самостоятельная работа	1	
Динамика (7 часов)			
9	Законы Ньютона.	1	Взаимодействие тел. Законы механики Ньютона.
10	ИСО и принцип относительности.	1	Взаимодействие тел. Инерциальная система отсчета.
11	Силы в природе. Силы всемирного тяготения.	1	Законы Всемирного тяготения.
12	Силы упругости.	1	Закон Гука.
13	Лабораторная работа №2	1	Взаимодействие тел.

	«Измерение сил в механике»		
14	Сила трения.	1	Закон сухого трения
15	Контрольная работа.	1	Применять формулы при решении задач
Законы сохранения (4 часа)			
16	Сила и импульс. Закон сохранения импульса.	1	Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Исследование центрального удара.
17	Работа силы. Мощность.	1	Работа силы.
18	Энергия. Закон сохранения энергии в механике.	1	Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии.
19	Движение небесных тел	1	Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.
Элементы статики (4 часа)			
20	Условия равновесия твердого тела.	1	Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия.
21	Момент силы. Решение задач.	1	Момент силы.
22	Момент инерции. Момент импульса.	1	Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия.
23	Равновесие жидкости и газа.	1	Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.
Колебание и волны (5 часов)			
24	Механические колебания и волны.	1	Механические колебания и волны.
25	Характеристики механических колебаний	1	Механические колебания и волны.
26	Превращение энергии при колебаниях	1	Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны Проверка гипотезы: при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени
27	Вынужденные колебания. Резонанс.	1	Вынужденные колебания, резонанс. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.
28	Виды волн. Свойства волн. Звуковые волны	1	Механические колебания и волны.
Основы МКТ (12 часов)			

29	Основные положения МКТ.	1	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства.
30	Основное уравнение МКТ.	1	Модель идеального газа. Давление газа.
31	Температура – мера средней кинетической энергии.	1	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Практическая работа: Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами.
32	Уравнение состояния идеального газа.	1	Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.
33	Изопроцессы в газах.	1	Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.
34	Графические задачи изопроцессов.	1	Исследование изопроцессов. * Решение задач с явно заданной физической моделью. Проверка достоверности результатов.
35	Графические задачи изопроцессов.	1	Исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля. * Решение задач с явно заданной физической моделью. Проверка достоверности результатов.
36	Лабораторная работа №3 «Измерение термодинамических параметров газа»		Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона. * Д.М. Менделеев – больше физик, чем химик.
37	Агрегатные состояния вещества	1	Агрегатные состояния вещества. Проверка гипотезы: скорость остывания воды зависит от времени остывания
38	Процессы плавления и кристаллизации	1	Модель строения жидкостей. Практическая работа. Измерение удельной теплоты плавления льда
39	Процессы испарения и конденсации.	1	Модель строения жидкостей. Исследование остывания воды.
40	Контрольная работа.	1	Применение теоретического

			материала при решении задач
Основы термодинамики (8часов.)			
41	Внутренняя энергия.	1	Внутренняя энергия.
42	Способы изменения внутренней энергии	1	Внутренняя энергия идеального газа
43	Работа в термодинамике.	1	Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.
44	Теплопередача. Количество теплоты.	1	Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.
45	I закон термодинамики	1	Первый закон термодинамики
46	Применение I закона к изопроцессам.	1	Необратимость тепловых процессов. * Принцип действия технических устройств и технологических процессов и их влияние на окружающую среду.
47	Тепловые машины.	1	Принцип действия тепловых машин. *«Ноосферное мышление» в основных вопросах глобальной экологии. Губительные последствия для всего человечества без экстренного решения экологических проблем.
48	Контрольная работа.	1	Применение теоретического материала при решении задач
Электрическое поле (7часов)			
49	Закон сохранения заряда. Электризация тел. Закон Кулона.	1	Электрическое поле. Закон Кулона.
50	Электрическое поле.	1	Электрическое поле.
51	Напряженность поля.	1	Напряженность электростатического поля
52	Потенциал электрического поля.	1	Потенциал электростатического поля.
53	Проводники, полупроводники и диэлектрики.	1	Проводники, полупроводники и диэлектрики.
54	Конденсатор. Емкость конденсаторов	1	Конденсатор.
55	Контрольная работа	1	Применение теоретического материала при решении задач
Законы постоянного тока (8часов)			
56	Электрический ток. Условия существования	1	Постоянный электрический ток.

	тока.		
57	Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.	1	Постоянный электрический ток.
58	Лабораторная работа №4. «Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи»	1	Постоянный электрический ток.
59	Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи и полной цепи.	1	Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. * Вклад Георга Ома в развитие теории электричества.
60	Лабораторная работа №5. Измерение ЭДС источника тока.	1	Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.
61	Лабораторная работа №6. Измерение внутреннего сопротивления источника тока.	1	Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.
62	Работа и мощность тока.	1	Постоянный электрический ток.
63	Контрольная работа.	1	Применение теоретического материала при решении задач
Электрический ток в различных средах (5 часов)			
64	Электрический ток в проводниках. Сверхпроводимость.	1	Электрический ток в проводниках. *Авиадвигатель из сверхпроводников - Российское изобретение.
65	Ток в электролитах. Законы Фарадея. Электролиз. Техническое применение электролиза.	1	Электрический ток в электролитах.
66	Электрический ток в газах.	1	Электрический ток в газах.
67	Ток в вакууме. Электронно - лучевая трубка.	1	Электрический ток в вакууме.
68	Ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости.	1	Электрический ток в полупроводниках.

69-72	Резерв	4	
-------	--------	---	--

11 класс

№	Тема	Часы
I.	Электродинамика	12
II.	Колебания и волны	10
III.	Производство, передача и	3

	использование электрической энергии	
IV.	Электромагнитные волны	21
V.	Элементы теории относительности	2
VI.	Световые кванты	5
VII.	Атомная физика. Физика атомного ядра	13
VIII.	Элементарные частицы	1
IX.	Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества	1
X.	Резерв	4
	Итого: 36 недель*2часа	72

Тематическое планирование 11 класс, в том числе с учетом рабочей программы воспитания.

№	Тема урока	Кол-во час.	Элементы содержания
Электродинамика (12ч.)			
1	Магнитное поле, его свойства.	1	Магнитные свойства вещества.
2	Магнитное поле постоянного электрического тока.	1	Индукция магнитного поля.
3	Действие магнитного поля на проводник с током. Решение задач.	1	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и сила Лоренца.
4	Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд.	1	Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.
5	Решение задач.	1	Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.
6	Явление электромагнитной индукции.	1	Явление электромагнитной индукции.
7	ЭДС индукции. Лабораторная работа № 1 «Изучение явления электромагнитной индукции».	1	Явление электромагнитной индукции.

	индукции».		
8	Правило Ленца.	1	Сила Ампера и сила Лоренца.
9	Закон электромагнитной индукции.	1	Закон электромагнитной индукции.
10	Самоиндукция. Индуктивность. Электродинамический микрофон.	1	Явление самоиндукции. Индуктивность.
11	Решение задач.	1	* Решение задач с явно заданной физической моделью. Проверка достоверности результатов.
12	Электромагнитное поле.	1	Электромагнитное поле.
Колебания и волны (10ч.)			
13	Свободные колебания в контуре. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	1	Электромагнитные колебания. Превращение энергии при колебаниях.
14	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Уравнение колебательного движения.	1	Механические колебания. Превращение энергии при колебаниях.
15	Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота.	1	Превращение энергии при колебаниях.
16	Фаза колебаний. Решение задач.	1	* Решение задач с явно заданной физической моделью. Проверка достоверности результатов.
17	Вынужденные колебания. Переменный ток. Активное сопротивление в цепях переменного тока. Мощность.	1	Переменный ток. Индуктивность.
18	Действующие значения силы тока и напряжения. Решение задач.	1	* Решение задач с явно заданной физической моделью. Проверка достоверности результатов.
19	Емкость в цепи переменного тока. Решение задач.	1	* Решение задач с явно заданной физической моделью. Проверка достоверности результатов.
20	Индуктивность в цепи переменного тока. Решение задач.	1	Индуктивность.
21	Резонанс в электрической цепи. Генератор незатухающих колебаний.	1	Энергия электромагнитного поля. * Решение задач с явно заданной

	Решение задач.		физической моделью. Проверка достоверности результатов.
22	Контрольная работа.	1	
	Производство, передача и использование электрической энергии (3ч.)		
23	Генерирование электрической энергии.	1	Электромагнитные колебания. Колебательный контур.
24	Трансформаторы. Решение задач.	1	Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Конструирование трансформатора. *Яблочков - изобретатель устройства, неусовершенствованного временем.
25	Производство передача и использование электрической энергии.	1	Электромагнитные колебания. Колебательный контур.
	Электромагнитные волны (21ч.)		
26	Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн.	1	Электромагнитные волны.
27	Опыты Герца. Изобретение радио Поповым.	1	*Приемник Попова. * Практическая ценность физики как науки для электромагнитных волн.
28	Принцип современной радиосвязи. Модуляция.	1	Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса
29	Детектирование.	1	
30	Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	1	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.
31	Развитие взглядов на природу света. Скорость света.	1	Геометрическая оптика.
32	Закон отражения света. Принцип Гюйгенса.	1	Геометрическая оптика.
33	Закон преломления. Полное отражение света.	1	Геометрическая оптика. Исследование зависимости угла преломления от угла падения
34	Ход лучей в призме. ЛР № 2 Определение показателя преломления стекла.	1	Геометрическая оптика. Определение показателя преломления среды.
35	Плоское зеркало. Построение изображений.	1	Геометрическая оптика. * Решение задач с явно заданной

			физической моделью. Проверка достоверности результатов.
36	Линза. Формула тонкой линзы. Применение линз (глаз, оптические приборы).	1	Геометрическая оптика. Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз. Проверка гипотезы: при плотном сложении двух линз оптические силы складываются. Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения, от расстояния от линзы до предмета. Конструирование модели телескопа или микроскопа.
37	Дисперсия света.	1	Волновые свойства света.
38	Интерференция света. Применение интерференции.	1	Волновые свойства света.
39	Дифракция света. Дифракционная решетка.	1	Волновые свойства света.
40	ЛР № 3. Измерение длины волны с помощью дифракционной решетки.	1	Волновые свойства света. Определение длины световой волны;
41	Поляризация света. Электромагнитные волны.	1	Волновые свойства света. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация
42	Источники света. Спектр. Спектральные аппараты.	1	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Исследование спектра водорода.
43	Виды спектров. Спектральный анализ.	1	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Наблюдение спектров
44	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение.	1	Инвариантность модуля скорости света в вакууме.
45	Шкала электромагнитных излучений.	1	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.
46	Контрольная работа.	1	* Решение задач с явно заданной физической моделью. Проверка достоверности результатов.

Элементы теории относительности (2ч.)			
47	Постулаты теории относительности. Релятивистская динамика. Принцип соответствия.	1	Принцип относительности Эйнштейна. * Нравственные качества Эйнштейна в условиях проведения масштабных научных исследований.
48	Связь между массой и энергией.	1	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.
Световые кванты. (5ч.)			
49	Фотоэффект. Законы фотоэффекта.	1	Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. * Столетов Александр Григорьевич - один из основателей современной электротехники.
50	Уравнение Эйнштейна. Решение задач.	1	Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. * Решение задач с явно заданной физической моделью. Проверка достоверности результатов.
51	Фотоны. Применение фотоэффекта.	1	Фотон.
52	Давление света. Химические свойства света.	1	Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.
53	Волновые квантовые свойства света.	1	Корпускулярно-волновой дуализм. * Основные этапы получения научных знаний, место в истории физики научных заблуждений и ошибок.
Атомная физика. Физика атомного ядра. (13ч.)			
54	Строение атома. Опыт Резерфорда.	1	Планетарная модель атома. * Основные этапы получения научных знаний, место в истории физики научных заблуждений и ошибок. Модель атома Резерфорда и Томсона.
55	Квантовые постулаты Бора.	1	Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

56	Лазеры. Квантовые генераторы.	1	Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.
57	Методы наблюдения и регистрации частиц. ЛР № 4 Изучение треков частиц.	1	
58	Радиоактивность. Состав и свойства радиоактивного излучения.	1	Состав и строение атомного ядра.
59	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада.	1	Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада.
60	Открытие нейтрона, состав ядра. Изотопы.	1	Виды радиоактивных превращений атомных ядер.
61	Ядерные силы. Энергия связи атомного ядра.	1	Энергия связи атомных ядер.
62	Ядерные реакции. Дефект масс. Энергетический выход. Решение задач.	1	Ядерные реакции. * Решение задач с явно заданной физической моделью. Проверка достоверности результатов.
63	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Применение ядерной энергии.	1	Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.
64	Термоядерная реакция.	1	Ядерные реакции.
65	Радиоактивные изотопы и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.	1	Энергия связи атомных ядер. * Ядерные реакторы России.
66	Контрольная работа.	1	
Элементарные частицы. (1ч.)			
67	Физика элементарных частиц.	1	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. * Ускорители заряженных частиц в России. Путь в неизведанное.
Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества (1ч.)			
68	Единая физическая картина мира.	1	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и

			источники их энергии. Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.
69-72	РЕЗЕРВ	4	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575959

Владелец Калиенко Рената Фёдоровна

Действителен с 25.02.2021 по 25.02.2022