

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Тульской области**

**г. Новомосковск**

**МБОУ "Центр образования №23"**

РАССМОТРЕНО  
на педагогическом совете  
протокол от 29 августа 2023 г. № 10

УТВЕРЖДЕНО  
приказом от 29.08.2023 г № 125-Д



**Рабочая программа  
предмет: Физика  
на 2023 – 2024 учебный год**

Класс: 11

Новомосковск, 2023

### Пояснительная записка

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Минобрауки России от 17.05.2012 № 413 (с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.).

Рабочая программа разработана на основе основной образовательной программы среднего общего образования по "Физика" с учетом авторской программы для общеобразовательных учреждений "Физика. 10-11 классы", 2-е издание, составитель Г.Я. Мякишев, М: «Просвещение», 2018 г, федерального перечня учебников, рекомендованных или допущенных к использованию в образовательном процессе образовательных учреждений в текущем учебном году, а также в соответствии с учебным планом МБОУ "Центр образования № 23".

Рабочая программа ориентирована на учебник:

Автор/Авторский коллектив	Название учебника	Класс	Издатель учебника	Год издания
Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского	«Физика»	11 класс	Москва"Просвещение"	2018

В 11 классе – 2 часа в неделю, 68 часов в год, из них 3 лабораторные работы, 5 контрольных работ.

## Планируемые результаты изучения физики в 11 классе

### **Личностные результаты:**

- 1) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями; готовность и способность к самостоятельной, творческой деятельности;
- 2) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, проектной и других видах деятельности;
- 3) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 4) 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;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 6) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды.
- 7) убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- 8) самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- 9) готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- 10) мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- 11) формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

### **Метапредметные результаты:**

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований техники безопасности, ресурсосбережения;
- 6) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
- 8) овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации

учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов

своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

9) понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

10) формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную

информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

11) приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

12) развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого

человека на иное мнение;

13) освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

14) формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

### **Предметные результаты изучения**

*В результате изучения физики 11 классе на базовом уровне ученик научится:*

1) объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

2) характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

3) характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

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

5) владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

6) самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

7) самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

8) 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;

9) объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и меж предметных задач;

10) выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

11) характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

12) объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

13) 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.

14) знать о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;

15) уметь пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений,

представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать

зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

16) уметь применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

17) уметь и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

18) развить теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и

формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов

и теоретических моделей физические законы;

*Ученик получит возможность научиться:*

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

2) описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;

3) понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

4) решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;

5) анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

6) формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;

7) усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;

8) использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

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

10) владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

11) характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

12) выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

13) самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

14) характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;

15) 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;

16) объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

17) 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 курса физики. 11 класс.

### Основы электродинамики (продолжение) – 12ч

Магнитное поле тока. *Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы*. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Свободные электромагнитные колебания. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практические применения.

### Колебания и волны– 14ч

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Свойства механических волн. Звуковые волны.

Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Электрический резонанс. Производство, передача и потребление электрической энергии. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

.

### Оптика -13

Законы распространения света. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

### Элементы специальной теории относительности – 4 ч

Основы специальной теории относительности Постулаты специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Дефект масс и энергия связи

### Квантовая физика – 18ч

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

## **ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ – 2 ч**

Расстояние до Луны, Солнца и ближайших звезд. Космические исследования, их научное и экономическое значение. Природа Солнца и звезд, источники энергии. Физические характеристики звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика и место Солнечной системы в ней. Другие галактики. Представление

## **ПОВТОРЕНИЕ -5ч**

**Календарно - тематическое планирование. 11 класс.**

№ п/п	Тема урока	Дата	Код элемента содержания (КЭС)	Элемент содержания	Код требования к уровню подготовки (КПУ)	Поверяемые умения
<b>Основы электродинамики (продолжение) – 12ч</b>						
1.	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции		3.3.1	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов	2.1 2.1.1 2.1.2 2.2 2.3	Уметь описывать и объяснять: физические явления, физические явления и свойства тел результаты экспериментов описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики
2.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.		3.3.2  3.3.3	Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током  Сила Ампера, её направление и величина		
3.	Действие магнитного поля на движущуюся		3.3.4	Сила Лоренца, её направление и величина Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле		



	<p>ся заряженную частицу. Сила Лоренца Магнитные свойства вещества</p>					
4.	<p>Решение задач по теме "Сила Ампера. Сила Лоренца"</p>		<p>3.3.2 3.3.3 3.3.4</p>	<p>Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током Сила Ампера, её направление и величина Сила Лоренца, её направление и величина Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле</p>		
5.	<p>Лабораторна я работа № 1. «Наблюдени е действия магнитного поля на ток»</p>		<p>3.3.2 3.3.3 3.3.4</p>	<p>Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током Сила Ампера, её направление и величина Сила Лоренца, её направление и величина Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.</p>		
6.	<p>Электромагн итная индукция. Закон электромагн итной индукции</p>		<p>3.4.1 3.4.2</p>	<p>Поток вектора магнитной индукции  Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции</p>	<p>1.1  1.2  1.3</p>	<p>Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов. Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел. Приводить примеры практического применения физических знаний, законов</p>

7.	Магнитный поток		3.4.1 3.4.2	Поток вектора магнитной индукции Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции		физики.
8.	Правило Ленца.		3.4.3 3.4.4 3.4.5	Закон электромагнитной индукции Фарадея ЭДС индукции в прямом проводнике длиной $l$ , движущемся в однородном магнитном поле $B$ Правило Ленца		
9.	Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»			Поток вектора магнитной индукции Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции		
10.	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока		3.4.6 3.4.7	Индуктивность Самоиндукция. ЭДС самоиндукции:	2.3 2.4	приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий и позволяют проверить истинность теоретических выводов, физическая теория даёт возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать ещё неизвестные явления; приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и
11.	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»		3.4.3 3.4.4 3.4.5	Закон электромагнитной индукции Фарадея ЭДС индукции в прямом проводнике длиной $l$ , движущемся в однородном магнитном поле $B$ Правило Ленца	2.5.1	

					2.5.2	эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория даёт возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать ещё неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определённые границы применимости измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей
					2.5.3	
12.	Контрольная работа № 1 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»		3.3.3. 3.3.4 3.4.3 3.4.4 3.4.5 3.4.6 3.4.7	Сила Ампера, её направление и величина  Сила Лоренца, её направление и величина:  Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле Закон электромагнитной индукции Фарадея  ЭДС индукции в прямом проводнике длиной $l$ , движущемся со скоростью $v$ в однородном магнитном поле $B$ Правило Ленца Индуктивность Самоиндукция. ЭДС самоиндукции		
<b>Тема 2. Колебания и волны (14 часов)</b>						

13.	Механические колебания. Резонанс		3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.	2.3 2.4	приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей
14.	Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»		3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.	2.5.3	
15.	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания Формула Томсона		3.5.3	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс	2.3 2.4	приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей
16.	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»		3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.	2.5.3	
17.	Переменный ток. Резистор в цепи переменного		3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии		

	тока					
18.	Решение задач по теме «Переменный ток»		3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии		
19.	Генератор переменного тока. Трансформатор. Применение электрической энергии		3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии		
20.	Решение задач по теме «Трансформатор»		3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии		
21.	Механические волны. Распределение механических волн. Длина и скорость волны		3.5.4		1.1 1.3	Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов. Приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики.
22.	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.		3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме	2.3 2.4 2.5.3	приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа измерять физические величины,

						представлять результаты измерений с учётом их погрешностей
23.	Решение задач по теме «Электромагнитное поле»					
24.	Свойства электромагнитных волн. Принцип радиотелефонной связи. Простейший радиоприемник		3.5.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и в быту	1.1 1.3 2.3 2.4 2.5.3	Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов. Приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики. приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей
25.	Решение задач по теме «Электромагнитные волны»		3.5.4 3.5.5 3.5.6	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с	1.1 1.3	Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов. Приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики.

				<p>амплитудой силы</p> <p>тока в колебательном контуре.</p> <p>Свойства электромагнитных волн.</p> <p>Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме</p> <p>Шкала электромагнитных волн.</p> <p>Применение электромагнитных волн в технике и в быту</p>	<p>2.3</p> <p>2.4</p> <p>2.5.3</p>	<p>приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики</p> <p>определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа</p> <p>измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей</p>
26.	Контрольная работа № 2 «Колебания и волны»		<p>3.5.1</p> <p>3.5.2</p> <p>3.5.3</p> <p>3.5.4</p>	<p>Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре</p> <p>Формула Томсона.Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы</p> <p>тока в колебательном контуре.</p> <p>Закон сохранения энергии в колебательном контуре</p> <p>Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс</p> <p>Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии</p>	<p>1.1</p> <p>1.3</p> <p>2.3</p> <p>2.5.3</p>	<p>приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики</p> <p>определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа</p> <p>измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей</p>
<b>Оптика– 13 часов.</b>						
27.	Скорость света Принцип Гюйгенса.		<p>3.6.1</p> <p>3.6.2</p> <p>3.6.3</p>	<p>Прямолинейное распределение света в однородной среде. Луч света</p> <p>Законы отражения света.</p> <p>Построение изображений в плоском</p>	<p>1.1</p> <p>1.3</p>	<p>приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики</p> <p>определять характер физического процесса</p>

	Закон геометрической оптики		3.6.4	зеркале Законы преломления света. Преломление света. Абсолютный показатель преломления		по графику, таблицы, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей
28.	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале		3.6.5	Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	2.3 2.5.3	
29.	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения					
30.	Решение задач по теме «Геометрическая оптика»		3.6.2	Законы отражения света.		
			3.6.3	Построение изображений в плоском зеркале		
31.	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»		3.6.2	Законы отражения света.		
			3.6.3	Построение изображений в плоском зеркале		



32.	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы		3.6.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы		
			3.6.7	Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой		
			3.6.8	Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах		
			3.6.9	Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система		
33.	Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы линзы»		3.6.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы		
			3.6.7	Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой		
			3.6.8	Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах		
			3.6.9	Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система		

34.	Решение задач по теме «Линза»		3.6.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы		
			3.6.7	Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой		
			3.6.8	Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах		
			3.6.9	Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система		

35.	Самостоятельная работа «Законы геометрической оптики. Линзы»		3.6.2 3.6.3 3.6.4 3.6.5 3.6.7	<p>Законы отражения света.</p> <p>Построение изображений в плоском зеркале</p> <p>Законы преломления света. Преломление света. Абсолютный показатель преломления</p> <p>Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред</p> <p>Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения</p> <p>Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы</p> <p>Формула тонкой линзы.</p>		
36.	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.		3.6.12	Дисперсия света		
37.	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка		3.6.10  3.6.11	<p>Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников</p> <p>Дифракция света. Дифракционная</p>		

				решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны $\lambda$ на решётку с периодом $d$		
38.	Поперечность световых волн. Поляризация света		3.6.12	Поперечность световых волн. Поляризация света		
39.	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения		3.6.13	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения		
<b>Элементы специальной теории относительности – 4 ч</b>						
40.	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности		4.1	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна	1.1 1.2 1.3	Понимать: смысл физических понятий смысл физических величин смысл физических законов, принципов, постулатов
41.	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины		4.2	Энергия свободной частицы. Импульс частицы		
42.	Энергия и импульс		4.3	Связь массы и энергии свободной частицы:		

	релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя			Энергия покоя свободной частицы:		
43.	Контрольная работа №3 «Оптика. Основы специальной теории относительности		4.1.-4.3 3.6.1-3.6.12	<p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна</p> <p>Энергия свободной частицы. Импульс частицы</p> <p>Связь массы и энергии свободной частицы: Энергия покоя свободной частицы Прямолинейное распределение света в однородной среде. Луч света Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале Законы преломления света. Преломление света. Абсолютный показатель преломления Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы</p>	1.1 1.2 1.3	Понимать: смысл физических понятий смысл физических величин смысл физических законов, принципов, постулатов

				<p>Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой</p> <p>Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах</p> <p>Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система</p> <p>Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников</p> <p>Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны <math>\lambda</math> на решётку с периодом <math>d</math></p>		
<b>Тема 4. Квантовая физика (18часов)</b>						
44.	<p>Фотоны.</p> <p>Формула Планка.</p> <p>Энергия и импульс фотона</p>		<p>5.1.1</p> <p>5.1.2</p> <p>5.1.5</p>	<p>Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка</p> <p>Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона</p> <p>Волновые свойства частиц. Волны де Бройля.</p> <p>Длина волны де Бройля движущейся частицы</p> <p>Корпускулярно-волновой дуализм.</p> <p>Дифракция электронов на кристаллах</p>	<p>1.1</p> <p>1.2</p> <p>1.3</p>	<p>Понимать:</p> <p>смысл физических понятий</p> <p>смысл физических величин</p> <p>смысл физических законов, принципов, постулатов</p>
45.	<p>Открытие и исследование</p>		5.1.3	<p>Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова.</p> <p>Законы фотоэффекта</p>		

	фотоэффекта . Опыты А. Г. Столетова					
46.	Законы фотоэффекта . Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта . «Красная граница» фотоэффекта		5.1.3 5.1.4	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта  Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта		
47.	Давление света. Химическое действие света		5.1.6	Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность	2.3 2.5.3	определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей
48.	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод		5.3.1	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	2.3 2.5.3	определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей
49.	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»		5.1.1 5.1.2 5.1.5	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка: $E = h\nu$ Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона  Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся	2.3 2.5.3	определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей

				частицы Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах		
50.	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома		5.2.1	Планетарная модель атома	1.1	Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов.
51.	Постулаты Бора		5.2.2  5.2.3	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой  Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода		
52.	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров		5.1.2	Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона	1.1	Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов.
53.	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускуляр		5.1.5	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.	1.1	Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов.



	но-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение					
54.	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения		5.2.1	Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1.1	Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов.
55.	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Законы радиоактивного распада. Период полураспада		5.3.4 5.3.5	Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма излучение Закон радиоактивного распада	1.1	Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов.
56.	Влияние радиоактивности на живые организмы		5.3.4	Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма излучение	1.1	Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов.
57.	Открытие протона и нейтрона.		5.1.4	Открытие протона и нейтрона	1.1	Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов.
58.	Строение атомного		5.3.1	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд	1.1	приводить примеры практического применения физических

	ядра. Ядерные силы			ядра. Массовое число ядра. Изотопы	1.3	знаний, законов физики определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей
59.	Энергия связи атомных ядер. Решение задач		5.3.2  5.3.3	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы  Дефект массы ядра	2.3 2.5.3	
60.	Контрольная работа по теме «Квантовая физика»		5.1.3 5.2.2 5.3.4	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта  Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой  Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма излучение		
61.	Искусственная Радиоактивность. Термоядерные реакции Элементарные частицы.		5.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер		
<b>Тема 5 Структура и эволюция Вселенной (2 часа)</b>						
62.	Строение и эволюция Вселенной		5.4.4  5.4.5	Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной  Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной	1.1  1.2  1.3	Понимать смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов. Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел. Приводить примеры практического

63.	Наша Галактика и место Солнечной системы в ней		5.4.4 5.4.5	Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной		применения физических знаний, законов физики.
<b>Повторение – 5 ч</b>						
64.	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека				1.1 1.3 2.3 2.5.3	приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей
65.	Повторение темы «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»		3.3.3. 3.3.4 3.4.3 3.4.4 3.4.5 3.4.6 3.4.7	Сила Ампера, её направление и величина  Сила Лоренца, её направление и величина:  Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле Закон электромагнитной индукции Фарадея  ЭДС индукции в прямом проводнике длиной $l$ , движущемся со скоростью в однородном магнитном поле $B$ Правило Ленца Индуктивность	1.1 1.3 2.3 2.5.3	приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей

				Самоиндукция. ЭДС самоиндукции		
66.	Повторение темы «Колебания и волны»		3.5.1 3.5.2 3.5.3 3.5.4	<p>Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре</p> <p>Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс</p> <p>Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии</p>		
67.	Повторение темы «Оптика. Основы специальной теории относительности»		4.1.-4.3 3.6.1-3.6.12	<p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна</p> <p>Энергия свободной частицы. Импульс частицы</p> <p>Связь массы и энергии свободной частицы:</p> <p>Энергия покоя свободной частицы</p> <p>Прямолинейное распределение света в однородной среде. Луч света</p> <p>Законы отражения света.</p> <p>Построение изображений в плоском зеркале</p> <p>Законы преломления света. Преломление</p>		

			<p>света. Абсолютный показатель преломления Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы</p> <p>Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой</p> <p>Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах</p> <p>Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны <math>\lambda</math> на решётку с периодом <math>d</math></p>	
--	--	--	--	--

68.	Повторение темы «Квантовая физика. Элементы астрономии и астрофизики»		5.1.3 5.2.2 5.3.4	<p>Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта</p> <p>Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой</p> <p>Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма излучение</p>		
-----	---	--	-------------------------	---	--	--

