

Согласовано на заседании
Школьного методического
объединения
Протокол № 1 от
« 29 » августа 2023 г
Руководитель ШМО
И.А. Волков

Составлена на основе
Федерального
государственного
образовательного стандарта
среднего общего
образования

Рассмотрено на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1 от
« 30 » августа 2023 г

Принято на заседании
Совета Лицея
Протокол № 1 от
« 30 » августа 2023 г
Председатель Совета Лицея
И.А. Волков

Утверждено руководителем
образовательной организации
Приказ № 103/ОД от
« 30 » августа 2023 г
Директор МБОУ «ФМЛ»
И.А. Кельдышев
МП



Рабочая программа
по физике
для 11 класса МБОУ «ФМЛ»

Волков Владимир
Анатович

Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Физика» составлена на основе авторской программы Г.Я.Мякишева (Сборник программ для общеобразовательных учреждений; Физика 10-11 кл./ Н.Н. Тулькибаева, А.Э.Пушкарёв -М.; Просвещение, 2016г. и по учебно – методическому комплексу: Физика: Электродинамика. Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика. 11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразовательных учреждений / под редакцией Г.Я. Мякишева. - М.: Дрофа, 2016 и Сборнику задач по физике. 10-11 классы/Авт.-сост. Е.Г.Московкина, В.А.Волков.-М.: ВАКО, 2019.- 320 с.

Цель и задачи учебного предмета

Изучение физики в средней школе направлено на достижение следующих **целей**:

- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- овладение учащимися научного подхода к решению различных задач;

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих **задач**:

- сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач;
- умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

Данная программа создает условия для воспитания патриотизма, гуманизма, научного мировоззрения, экологической культуры.

Учебно-методический комплект

Рабочие программы углубленного изучения физики в 11 классе составлены по учебно – методическому комплексу: Физика: Электродинамика. Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика. 11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразовательных учреждений / под редакцией Г.Я. Мякишева. - М.: Дрофа, 2016 и Сборнику задач по физике. 10-11 классы/Авт.-сост. Е.Г.Московкина, В.А.Волков.-М.: ВАКО, 2019.- 320 с. (Издание допущено к использованию к образовательном процессе на основании приказа Министерства образования и науки РФ от 09.06.2016 №699)

Структура учебного предмета

Тема	Количество часов	Количество контрольных работ
Электромагнитная индукция	16	1
Механические колебания	10	1
Электромагнитные колебания	17	1
Производство и передача электрической энергии	6	-
Волновые процессы	9	-
Геометрическая оптика	24	1
Волновая оптика	18	1
Элементы теории относительности	5	-
Световые кванты	10	1
Атомная физика	8	-
Физика атомного ядра	14	1
Элементарные частицы	9	1
Обобщающее повторение	24	-
Итого	170	8

Описание особенностей рабочей программы

Программа по физике для 11 класса рассчитана на 170 часов (34 учебные недели). В данную программу были внесены следующие изменения: из программы 11 класса убраны все лабораторные работы. В учебный план лицея добавлен 1 час из школьного компонента, за счет которого реализуется дисциплина «Экспериментальная физика». Это сделано для эффективного формирования практических и экспериментально-исследовательских умений и навыков учащихся. Курс экспериментальной физики 11 класса рассчитан на 34 часа в год (по 1 уроку в неделю).

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Метапредметные :

- **Регулятивные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

- **Познавательные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

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

- **Коммуникативные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

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

Предметные

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.*

Содержание учебного предмета

Углубленный уровень

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.

Электродинамика

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.*

Тематическое планирование

Сроки изучения учебного материала	Тема	Последовательность уроков в теме	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
1 неделя	Тема 1. Электромагнитная индукция (16 ч)	Урок 1/1 Электромагнитная индукция.	Поток вектора магнитной индукции. Открытие явления ЭМИ, опыт Фарадея, условия возникновения индукционного тока. Правило Ленца по определению направления индукционного тока. Причины появления индукционного тока. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле, его особенности, работа вихревого электрического поля. ЭДС индукции в движущемся проводнике. Токи Фуко. Условия возникновения ЭДС самоиндукции, причина появления ЭДС самоиндукции, направление вихревого электрического поля, аналогия между самоиндукцией и инерцией. Индуктивность. Закон самоиндукции, взаимная индукция. Учет и использование явления самоиндукции в технике.	<p>- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитной индукции;</p> <p>- решать качественные задачи на условие возникновения индукционного тока и применение правила Ленца для определения направления индукционного тока,</p> <p>- решать расчетные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • на анализ графиков $\Phi(t)$ и построение соответствующих графиков $\varepsilon_i(t)$; • на определение мгновенного значения ЭДС индукции; • на изменение индукции магнитного поля, площади замкнутого контура, угла между вектором индукции и вектором нормали к контуру; • на поступательное движение прямолинейного проводника в магнитном
Урок 2/1 Вихревое электрическое поле.				
Урок 3/1 Решение задач на явление электромагнитной индукции.				
Урок 4/1 Решение задач на явление электромагнитной индукции.				
Урок 5/1 Решение задач на явление электромагнитной индукции.				
2 неделя		Урок 6/1 Самоиндукция.		

		Индуктивность.	Энергия магнитного поля тока. Относительность электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле. Превращение энергии электромагнитного поля.	поле; <ul style="list-style-type: none"> • с включением конденсатора в замкнутый контур; • на П – образные рамки; • на вращение проводящего стержня в магнитном поле; • на вычисление работы, мощности и количества теплоты, выделяющейся при протекании индукционного тока по замкнутому контуру; • на вычисление индуктивности через параметры катушки, • на закон самоиндукции, на энергию магнитного поля тока, • на одновременное возникновение ЭДС индукции и ЭДС самоиндукции, • на параллельное соединение катушки и резистора. 	
3 неделя		Урок 7/1 Решение задач на явление самоиндукции.			<ul style="list-style-type: none"> - работать с текстом учебника; - работать в группе; - составлять план презентации; - применять знания по математике, при решении задач;
		Урок 8/1 Решение задач на явление самоиндукции.			
		Урок 9/1 Решение задач на явление самоиндукции.			
		Урок 10/1 Электромагнитное поле.			
		Урок 11/1 Решение задач на явление электромагнитной индукции.			
		Урок 12/1 Решение задач на явление электромагнитной индукции.			
		Урок 13/1 Решение задач на явление электромагнитной индукции.			
		Урок 14/1 Зачет № 1 по теме «Электромагнитная индукция»			
	Урок 15/1 Обобщающее повторение по задачам на электромагнитную				

		индукцию.		
4 неделя		Урок 16/1 Контрольная работа №1 по теме «Электромагнитная индукция».		
	Тема 2. Механические колебания (10ч)	Урок 17/2 Механические колебания	Определение колебательного движения, колебательной системы, внутренней и внешней силы.	- приводить примеры практического использования физических знаний о механических колебаниях, резонансе, автоколебаниях; - решать качественные задачи на определение амплитуды, фазы, начальной фазы, частоты, циклической частоты, периода колебаний по графику или уравнению колебательного движения; - решать расчётные задачи: <ul style="list-style-type: none"> • на определение времени колебаний для заданного смещения, • на определение энергии колебательной системы, • на определение циклической частоты или периода колебаний маятника, • на отставание маятниковых часов. • на условие резонанса, - уметь строить график колебательного движения по уравнению, записывать уравнение колебательного движения по графику; - по заданному графику или уравнению
		Урок 18/2 Свободные и вынужденные колебания.	Определение гармонических колебаний и их характеристик: периода, амплитуды, частоты, циклической частоты, фазы, начальной фазы.	
		Урок 19/2 Решение задач на механические колебания	Уравнение гармонических колебаний. График колебаний.	
		Урок 20/2 Решение задач на механические колебания	Определение свободных колебаний. Период и частота колебаний математического маятника и груза на пружине.	
		Урок 21/2 Резонанс. Автоколебания.	Затухание колебаний. Скорость и ускорение, превращения энергии. Определение вынужденных колебаний.	
		Урок 22/2 Решение задач на механические колебания	Частота их совершения. Резонанс: условие возникновения и результат. Примеры резонанса.	
5 неделя		Урок 23/2 Решение задач на механические колебания	Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний.	
		Урок 24/2 Решение задач на механические колебания	Автоколебания.	
		Урок 25/2		

		Обобщающее повторение по задачам на механические колебания		координаты от времени строить графики и получать уравнения для скорости и ускорения от времени;
6 неделя		Урок 26/2 Контрольная работа №2 по теме «Механические колебания»		- работать с текстом учебника; - работать в группе; - составлять план презентации; - применять знания по математике, при решении задач;
	Тема 3. Электромагнитные колебания (17 ч)	Урок 27/3 Свободные электромагнитные колебания.	Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные колебания. Колебательный контур. Процесс возникновения и прохождения свободных колебаний в контуре. Формула Томсона. Частота и период колебания, превращения энергии. Затухание колебаний. Аналогия электромагнитных и механических колебаний. Гармонические колебания заряда и силы тока. Отличительные признаки автоколебаний. Принцип работы генератора незатухающих колебаний на транзисторе. Его элементы.	- объяснять процесс протекания свободных и вынужденных электромагнитных колебаний; - уметь проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями; - приводить примеры практического использования физических знаний об электромагнитных колебаниях; - решать расчётные задачи: <ul style="list-style-type: none"> • на определение циклической частоты или периода электромагнитных колебаний; • на определение времени колебаний для заданного напряжения; • на зажигание неоновой лампы; • на определение индуктивного, емкостного и полного сопротивления цепи переменного тока; • на энергию колебательного контура; • на вычисление резонансной частоты электромагнитных колебаний;
Урок 28/3 Решение задач на электромагнитные колебания.				
Урок 29/3 Решение задач на электромагнитные колебания.				
Урок 30/3 Решение задач на электромагнитные колебания				
7 неделя		Урок 31/3 Решение задач на электромагнитные колебания	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Примеры возникновения внутренних Характеристики переменного тока, действующие значения силы тока и напряжения.	
		Урок 32/3	Активное, индуктивное, емкостное сопротивления.	

		Решение задач на электромагнитные колебания	Графики зависимости силы тока и напряжения от времени для индуктивного и ёмкостного сопротивлений.	<ul style="list-style-type: none"> • на построение векторных диаграмм, • на определение действующего значения силы тока, • на мощность и количество теплоты, выделяющейся в цепи переменного тока;
		Урок 33/3 Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.	Векторные диаграммы. Общее сопротивление цепи переменного тока при наличии всех трех сопротивлений. Закон Ома. Сдвиг фаз между током и напряжением. Мощность в цепи переменного тока. Электрический резонанс. Учет и использование резонанса в технике.	- работать с текстом учебника;
		Урок 34/3 Активное, индуктивное, ёмкостное сопротивление. Закон Ома для цепи переменного тока.	Резонанс напряжения и токов. Сравнение свободных, вынужденных колебаний с автоколебаниями.	- работать в группе;
		Урок 35/3 Решение задач на расчет цепей переменного тока		- составлять план презентации;
8 неделя		Урок 36/3 Решение задач на расчет цепей переменного тока		- применять знания по математике, при решении задач;
		Урок 37/3 Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи		
		Урок 38/3 Решение задач на расчёт работы и мощности в цепи переменного тока		
		Урок 39/3 Решение задач на расчёт работы и мощности в цепи переменного тока		

		Урок 40/3 Ламповый генератор. Генератор на транзисторе		
9 неделя		Урок 41/3 Зачет №2 по теме «Механические и электромагнитные колебания».		
		Урок 42/3 Обобщающее повторение по задачам на электромагнитные колебания.		
		Урок 43/3 Контрольная работа №3 по теме «Электромагнитные колебания».		
10 неделя	Тема 4. Производство и передача электрической энергии (6 ч)	Урок 44/4 Производство и передача электрической энергии.	Устройство и принцип работы трансформатора. Холостой и рабочий режим. Коэффициент трансформации. Работа нагруженного трансформатора. Закон сохранения энергии при трансформации. Производство, передача и распределение электрической энергии. Условия, при которых передача энергии происходит с наименьшими потерями. Трехфазный трансформатор. Выпрямление переменного тока.	<p>- приводить примеры практического использования физических знаний о производстве и передаче электрической энергии;</p> <p>- уметь объяснять:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ устройство и принцип работы трансформатора; ➤ систему производства, передачу и распределение электрической энергии; <p>- решать расчётные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • на вычисление коэффициента полезного действия трансформатора,
		Урок 45/4 Трансформатор		
		Урок 46/4 Решение задач на трансформаторы и линии электропередач		
		Урок 47/4 Решение задач на трансформаторы и линии электропередач		

		Урок 48/4 Решение задач на трансформаторы и линии электропередач		<ul style="list-style-type: none"> • на определение коэффициента трансформации. на линии электропередач; - работать с текстом учебника;
		Урок 49/4 Решение задач на трансформаторы и линии электропередач		- работать в группе; - составлять план презентации; - применять знания по математике, при решении задач;
11 неделя	Тема 5. Волновые процессы (9 ч)	Урок 50/5 Механические волны. Звуковые волны.	Механические волны. Механизм образования и распространения механических волн. Свойства механических волн. Определения длины волны, скорости распространения волны, энергии волны. Уравнение бегущей волны. Виды механических волн: продольные и поперечные. Стоячие волны. Плоская волна, волновая поверхность, луч, фронт волны. Сферическая волна, нелинейная волна. Поперечные и продольные волны в средах. Акустика. Механизм образования звуковых волн. Условия их возникновения. Звуковые волны в различных средах. Давление в звуковой волне. Значение звука. Скорость звука. Свойство звуковых волн. Музыкальные звуки и шумы. Характеристики звука:	- уметь объяснять: <ul style="list-style-type: none"> ➤ звуковые явления; ➤ принцип радиосвязи; ➤ принцип телевизионной связи;
		Урок 51/5 Интерференция и дифракция механических волн.		- приводить примеры практического использования физических знаний о волновых процессах;
		Урок 52/5 Решение задач на механические волны.		- уметь решать расчётные задачи: <ul style="list-style-type: none"> • на вычисление длины волны, скорости распространения волн в упругой среде, • на разность фаз между колебаниями разных точек волны, • на условие максимума и минимума при интерференции;
		Урок 53/5 Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн		- работать с текстом учебника;
		Урок 54/5 Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи		- работать в группе;
		Урок 55/5 Решение задач на электромагнитные волны.		- составлять план презентации;

12 неделя		Урок 56/5 Распространение радиоволн. Радиолокация. Развитие средств связи.	интенсивность, громкость, высота, уровень громкости, тембр. Акустический резонанс. Излучение звука. Инфразвук и ультразвук.	- применять знания по математике, биологии, географии при решении задач;
		Урок 57/5 Решение задач на электромагнитные волны	Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.	
		Урок 58/5 Решение задач на электромагнитные волны	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.	
13 неделя	Тема 6. Геометрическая оптика (24 ч)	Урок 59/6 Отражение света	Развитие взглядов на природу света. Корпускулярная и волновая теории света.	- уметь объяснять и рисовать ход лучей и делать построение изображений: <ul style="list-style-type: none"> ➤ в тонких линзах; ➤ в системе линз; ➤ в системе линза-зеркало; ➤ в простейших оптических приборах; - приводить примеры практического использования физических знаний по геометрической оптике; <ul style="list-style-type: none"> - уметь решать расчётные задачи на: <ul style="list-style-type: none"> • законы преломления света; • на законы отражения света; • на явление полного внутреннего отражения; • на расчёт оптических систем с использованием формулы тонкой линзы; • на системы линз и зеркал
		Урок 60/6 Плоские и сферические зеркала	Геометрическая оптика. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света.	
		Урок 61/6 Решение задач на законы отражения света	Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Закон отражения. Закон преломления. Принцип независимости световых пучков. Зеркальное и рассеянное отражение. Построение изображений в плоском и сферическом зеркалах.	
		Урок 62/6 Решение задач на закон отражения света	Формула сферического зеркала: фокусное расстояние зеркала, фокальная плоскость, мнимый фокус, анализ формулы зеркала, оптическая сила сферического зеркала, увеличение зеркала. Применение выпуклых и вогнутых зеркал.	
		Урок 63/6 Преломление света. Явление полного внутреннего отражения	Преломление света, физический смысл абсолютного и относительного показателей преломления, преломление света в атмосфере земли, миражи.	
		Урок 64/6 Решение задач на закон преломления света	Переход света в оптически более плотную среду, менее плотную среду. Полное	
		Урок 65/6 Решение задач на закон преломления света		
14 неделя		Урок 66/6 Линзы		

	Урок 67/6 Решение задач на тонкие линзы	<p>внутреннее отражение, предельный угол полного отражения. Волоконная оптика. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза, виды линз. Основные параметры линзы. Построение изображений. Формула линзы, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой.</p> <p>Недостатки линзы: сферическая и хроматическая аберрации, астигматизм. Фотоаппарат. Проекционный аппарат.</p> <p>Глаз: строение глаза, зрение, аккомодация, близорукость, дальнозоркость, очки. Угол зрения. Разрешающая способность глаза. Цветовая чувствительность глаза.</p> <p>Бинокулярное зрение.</p> <p>Устройство оптических приборов. Угловое увеличение каждого прибора. Разрешающая способность телескопа, микроскопа. Лупа. Микроскоп. Телескоп: труба Кеплера, труба Галилея, бинокль. Фотометрия. Энергетические характеристики: поток излучения, относительная спектральная световая активность, световой поток. Точечный источник. Телесный угол. Зависимость интенсивности волны от расстояния до источника и угла падения.</p>		
	Урок 68/6 Решение задач на тонкие линзы			
	Урок 69/6 Решение задач на тонкие линзы			
	Урок 70/6 Решение задач на тонкие линзы			
15 неделя	Урок 71/6 Оптические приборы. Глаз			
	Урок 72/6 Решение задач на оптические приборы и системы			
	Урок 73/6 Решение задач на оптические приборы и системы			
	Урок 74/6 Решение задач на оптические приборы и системы.			
	Урок 75/6 Фотометрия			
16 неделя	Урок 76/6 Решение задач по фотометрии			

- уметь решать расчётные задачи на:

- определение освещенности поверхности, светового потока от точечного источника света, силы света точечного источника, яркости протяженного источника,
- принцип суперпозиции при освещении поверхности несколькими источниками.

- работать с текстом учебника;

- работать в группе;

- составлять план презентации;

- применять знания по геометрии при решении задач;

		Урок 77/6 Решение задач по фотометрии	Фотометрические величины и их единицы измерения: сила света, световой поток, освещенность, яркость; кандела, люмен, люкс. Закон освещенности. Глаз как продукт естественного отбора. Фотометры: люксметры, простейший фотометр.	
		Урок 78/6 Решение задач по всей теме «Геометрическая оптика»		
		Урок 79/6 Решение задач по всей теме «Геометрическая оптика»		
		Урок 80/6 Зачёт № 3 по теме «Геометрическая оптика»		
17 неделя		Урок 81/6 Обобщающее повторение по задачам геометрической оптики		
		Урок 82/6 Контрольная работа №4 по теме «Геометрическая оптика»		
	Тема 7. Волновая оптика (18 ч)	Урок 83/7 Интерференция света	Когерентные источники света. Сложение двух монохроматических волн. Интерференционная картина, условия максимумов и минимумов интерференционной картины. Опыт Юнга. Бипризма Френеля. Кольца Ньютона. Объяснение радужной окраски.	- уметь строить ход лучей и решать расчётные задачи на явление интерференции в: <ul style="list-style-type: none"> • опыте Юнга, • кольцах Ньютона, • тонких пленках.
		Урок 84/7 Интерференционные схемы		
		Урок 85/7 Решение задач на явление интерференции		
18 неделя		Урок 86/7 Решение задач на		

		явление интерференции	интерференции. Применение	дифракционной решетки:
		Урок 87/7 Решение задач на явление интерференции	интерференции.	<ul style="list-style-type: none"> • на определение расстояния между спектрами, • на определение максимального порядка дифракционного спектра, • на наложение спектров разных порядков.
		Урок 88/7 Дифракция света	Определение дифракции. Условия ее возникновения. Теория дифракции. Принцип Гюйгенса–Френеля. Зоны Френеля. Зонная пластинка. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция от круглого отверстия. Дифракция Фраунгофера.	
		Урок 89/7 Дифракционная решётка	Дифракционная решетка, ее характеристики.	- работать с текстом учебника;
		Урок 90/7 Решение задач на явление дифракции	Объяснение возникающей при прохождении света через решетку картины в монохроматическом и белом свете. Получение формулы решетки. Разрешающая способность микроскопа и телескопа.	- работать в группе;
19 неделя		Урок 91/7 Решение задач на явление дифракции	Что такое голография? Получение голографии и восстановление изображения. Свойства голограмм и их использование. Акустические голограммы. Объемные голограммы.	- составлять план презентации;
		Урок 92/7 Решение задач на явление дифракции	Естественный свет. Поляризатор. Поляризация света. Поляроиды. Двойное лучепреломление. Дихроизм. Анализатор. Оптическая активность и вращение плоскости поляризации.	- применять знания по геометрии при решении задач;
		Урок 93/7 Поляризация света	Дисперсия света, опыт Ньютона, цвет в природе. Классическая электронная теория дисперсии. Аномальная дисперсия.	- приводить примеры практического использования физических знаний по волновой оптике
		Урок 94/7 Дисперсия и поглощение света	Измерение скорости света: опыт Рёмера,	
		Урок 95/7 Решение задач явление интерференции и дифракции света		
20 неделя		Урок 96/7 Решение задач явление интерференции и дифракции света		
		Урок 97/7 Решение задач явление		

		интерференции и дифракции света	опыт Физо.	
		Урок 98/7 Зачёт № 4 по теме «Волновая оптика»		
		Урок 99/7 Обобщающее повторение по задачам волновой оптики		
		Урок 100/7 Контрольная работа №5 по теме «Волновая оптика»		
21 неделя	Тема 8. Элементы теории относительности (5 ч)	Урок 101/8 Постулаты 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.	<p>- уметь решать качественные задачи на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • границы применимости СТО, • постулат постоянства скорости света в вакууме, инвариантность массы, на постулат независимости протекания физических явлений от выбора инерциальной системы отсчета <p>- уметь решать расчётные задачи на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • релятивистские эффекты замедления времени, сокращения длины, • на закон преобразования скоростей, • на расчет импульса тела, энергии покоя, полной энергии, кинетической энергии тела, движущегося со скоростью, близкой к скорости света
		Урок 102/8 Релятивистская динамика		
		Урок 103/8 Решение задач по СТО		
		Урок 104/8 Решение задач по СТО		
		Урок 105/8 Решение задач по СТО		
22 неделя	Тема 9. Световые кванты (10 ч)	Урок 106/9 Виды излучений. Спектры и спектральный анализ	Виды излучений: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемиллюминесценция, фотоллюминесценция. Источники света. Спектры: распределение энергии в	<p>- уметь анализировать вольт-амперную характеристику вакуумного фотоэлемента;</p> <p>- уметь решать расчётные задачи на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определение светового давления,
		Урок 107/9 Внешний фотоэффект.		

		Урок 108/9 Фотон. Характеристики фотона	<p>спектре, спектральные аппараты. Виды спектров: непрерывные спектры, линейчатые спектры, полосатые спектры, спектры поглощения. Спектральный анализ.</p> <p>Условия излучения атома. Инфракрасное излучение. Ультрафиолетовое излучение. Рентгеновские лучи: открытие рентгеновских лучей, свойства рентгеновских лучей, дифракция рентгеновских лучей, измерение длины волны рентгеновских лучей, рентгеновские спектры, применение рентгеновских лучей, устройство рентгеновской трубки.</p> <p>Шкала электромагнитных излучений.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • импульса фотона, • энергии фотонов, • работы выхода электронов из металла, • красной границы фотоэффекта, • запирающего напряжения, • кинетической энергии электрона, • фототока насыщения <p>- работать с текстом учебника;</p> <p>- работать в группе;</p> <p>- составлять план презентации;</p> <p>- применять знания по математике при решении задач;</p> <p>- приводить примеры практического использования физических знаний о внешнем фотоэффекте и давлении света</p>
23 неделя		Урок 109/9 Решение задач на фотоэффект		
		Урок 110/9 Решение задач на фотоэффект		
		Урок 111/9 Решение задач на фотоэффект		
		Урок 112/9 Решение задач на свойства фотонов		
		Урок 113/9 Решение задач на свойства фотонов		
		Урок 114/9 Обобщающее повторение по задачам раздела		
		Урок 115/9 Контрольная работа №6 по теме «Световые кванты»		
24 неделя	Тема 10. Атомная физика (8 ч)	Урок 116/10 Квантовые постулаты Бора	<p>Спектральные закономерности. Строение атома, модель Томсона. Опыт Резерфорда, определение размеров атомного ядра, планетарная модель атома. Противоречия, возникающие при применении законов электродинамики к атомным системам. Постулаты Бора. Модель атома водорода</p> <p>- уметь решать расчётные задачи на :</p> <ul style="list-style-type: none"> • вычисление радиуса разрешенных орбит электрона в атоме водорода, • скорости электрона на орбитах, • энергии состояния атома, • длины волны спектральных линий, 	
		Урок 117/10 Соотношение неопределенностей Гейзенберга		

		Урок 118/10 Квантовая механика	по Бору: энергия атома, правило квантования, радиусы орбит, энергия стационарных состояний, излучение света, поглощение света. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Опыт Франка и Герца. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Электромагнитное поле и электроны. Идея Луй де Бройля. Объяснение правил квантования Бора. Дифракция электронов. Интерференция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга: соотношение неопределенностей и макроскопические тела, соотношение неопределенностей для энергии и времени. Волны вероятности: статистическое истолкование квантово-механических волн, боровские орбиты и квантовая механика, вероятностные законы в классической физике и квантовой.	<ul style="list-style-type: none"> • энергии ионизации атома, • определение количества спектральных линий <p>- работать с текстом учебника;</p> <p>- работать в группе;</p> <p>- составлять план презентации;</p> <p>- применять знания по математике, при решении задач;</p> <p>- приводить примеры практического использования физических знаний по атомной физике</p>
25 неделя		Урок 119/10 Лазеры		
		Урок 120/10 Решение задач по атомной физике		
		Урок 121/10 Решение задач по атомной физике		
		Урок 122/10 Решение задач по атомной физике		
		Урок 123/10 Решение задач по атомной физике		
	Тема 11. Физика атомного ядра (14 ч)	Урок 124/11 Атомное ядро. Энергия связи	Строение атомного ядра, протонно-нейтронная модель ядра, размеры атомных ядер. Ядерные силы: основные свойства ядерных сил, квантовая картина электромагнитных взаимодействий, диаграммы Фейнмана, виртуальные частицы, "образ жизни" заряженной частицы, сильные взаимодействия и их	<p>- уметь решать расчётные задачи на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вычисление дефекта масс, • энергии связи ядра, • энергетического выхода ядерной реакции, • закон радиоактивного распада, в • вычисление кинетической энергии осколков,
		Урок 125/11 Решение задач на энергию связи ядра		
26 неделя		Урок 126/11 Закон радиоактивного		

	распада	<p>переносчики- мезоны, пи- мезоны, мезонная "шуба" нуклонов. Энергия связи атомных ядер, удельная энергия связи. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц: принцип действия приборов для регистрации элементарных частиц, газоразрядный счетчик Гейгера, сцинтилляционный счетчик, черенковский счетчик, камера Вильсона, пузырьковая камера, искровая камера, метод толстослойных фотоэмульсий. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма- излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада: период полураспада, статистический характер закона радиоактивного распада, определение возраста Земли. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. История открытия нейтрона. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, энергетический выход ядерных реакций, ядерные реакции на нейтронах.</p> <p>Деление ядер урана: открытие деления урана, механизм деления ядра, испускание нейтронов в процессе деления. Цепные ядерные реакции: изотопы урана, коэффициент размножения нейтронов, образование плутония. Ядерный реактор: основные элементы ядерного реактора, критическая масса, реакторы на быстрых</p>	<ul style="list-style-type: none"> • активность радиоактивного образца. <p>- уметь записывать ядерные реакции.;</p> <p>- уметь решать расчётные задачи на на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вычисление дефекта масс, • энергии связи ядра, • энергетического выхода ядерной реакции, • на закон радиоактивного распада, • на вычисление кинетической энергии осколков, • на активность радиоактивного образца. <p>- работать с текстом учебника;</p> <p>- работать в группе;</p> <p>- составлять план презентации;</p> <p>- применять знания по математике, при решении задач;</p> <p>- приводить примеры практического использования физических знаний о строении атомного ядра</p>
27 неделя	Урок 127/11 Решение задач на радиоактивный распад		
	Урок 128/11 Решение задач на радиоактивный распад		
	Урок 129/11 Ядерные реакции		
	Урок 130/11 Цепная реакция деления ядер урана		
	Урок 131/11 Решение задач на ядерные реакции		
	Урок 132/11 Реакции термоядерного синтеза. Биологическое действие радиации		
	Урок 133/11 Решение задач по ядерной физике		
	Урок 134/11 Решение задач по ядерной физике		
Урок 135/11 Зачет № 5 по теме «Квантовая и атомная физика»			
28 неделя	Урок 136/11 Решение задач по ядерной физике		

		Урок 137/11 Контрольная работа №7 по теме «Атомная и ядерная физика»	нейтронах, первые ядерные реакторы. Термоядерные реакции, термоядерные реакции в звездах, управляемые термоядерные реакции, лазерный термоядерный синтез. Применение ядерной энергетики: развитие ядерной энергетики, ядерное оружие. Получение радиоактивных изотопов и их применение: элементы, не существующие в природе, меченые атомы, радиоактивные изотопы-источники излучений, радиоактивные изотопы в биологии и медицине, радиоактивные изотопы в промышленности, радиоактивные изотопы в сельском хозяйстве, радиоактивные изотопы в археологии. Биологическое действие радиоактивных излучений: доза излучения, защита от излучения.	
	Тема 12. Элементарные частицы (9 ч.)	Урок 138/12 Классификация элементарных частиц	Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Антиатом, антивещество.	- приводить примеры практического использования физических знаний о элементарных частицах; - работать с текстом учебника; - работать в группе; - составлять план презентации; - применять знания по математике, при
		Урок 139/12 Кварки	Распад нейтрона: природа бета- распада, гипотеза Паули, распад свободного нейтрона. Экспериментальное открытие нейтрино, солнечные нейтрино, сущность распада элементарных частиц. Слабые взаимодействия, единая теория слабых и	
		Урок 140/12 Эксперимент и теория в процессе познания природы	электромагнитных взаимодействий, открытие промежуточных бозонов. Ввести классификацию элементарных частиц.	
		Урок 141/12 Физические законы и границы их применимости	Охарактеризовать группы частиц: фотон, лептон, мезон, барион. Спектры	
29 неделя		Урок 14/12 Физика и научно-		

		технический прогресс	элементарных частиц. Кварковая структура частиц, удержание кварков, масса кварков, кварк- лептонная симметрия. Взаимодействие кварков, цвет, бесцветность, глюоны, слабые взаимодействия кварков, "великое объединение". Законы сохранения в микромире.	решении задач;
		Урок 143/12 Единая физическая картина мира		
		Урок 144/12 Обобщающее повторение по решению задач за курс физики 11 класса		
		Урок 145/12 Обобщающее повторение по решению задач за курс физики 11 класса	Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике. Физические законы и границы их применимости.	
30 неделя		Урок 146/12 Итоговая контрольная работа по курсу физики 11 класса	Научно-техническая революция, роль физики в научно- технической революции. Физика и астрономия, физика и химия, физика и информатика, физика и биология, физика и техника, энергетика, материалы с заданными свойствами, автоматизация производства. Раскрыть механическую картину мира, электромагнитную картину мира, единство строения материи, современную физическую картину мира.	
	Обобщающее повторение (24 ч)	Урок 147 Повторение темы «Кинематика»		Уметь решать основные типы задач по кинематике: на закон сложения скоростей, на место и время встречи, на среднюю скорость, на построение графиков скорости, ускорения, пути, перемещения, на уравнения равноускоренного движения, на физический смысл ускорения, на равномерное
		Урок 148 Повторение темы «Динамика»		
		Урок 149		

		Повторение темы «Статика»	<p>движение по окружности, на движение тела под действием силы тяжести.</p> <p>Уметь решать основные типы задач по динамике: на закон Всемирного тяготения, на силу упругости, на вес тела, на движение с участием силы трения, динамика движения по окружности, движение по наклонной плоскости, движение связанных тел.</p> <p>Уметь решать основные типы задач по статике: на кронштейны, на рычаги, на состояние покоя тела без точки вращения, с закрепленной точкой вращения, с незакрепленной точкой вращения; на гидростатическое давление, плавание тел.</p> <p>Уметь решать основные типы задач на законы сохранения: на изменение импульса тела, на II закон Ньютона в импульсной форме, на закон сохранения импульса, на закон сохранения механической энергии, на работу сил, на мощность, на коэффициент полезного действия.</p> <p>Уметь решать основные типы задач по молекулярной физике: на среднюю квадратичную скорость, на основное уравнение МКТ, на уравнение Больцмана, на среднюю кинетическую энергию молекул, на опыт Штерна.</p> <p>Уметь решать основные типы задач на газовые законы: на уравнение Менделеева - Клапейрона, на уравнение состояния, на вертикальные и горизонтальные цилиндры, на воздушные шары, на компрессоры, на пузырьки с воздухом, на трубки с ртутью, на закон Дальтона, на полупроницаемые перегородки.</p>
		Урок 150 Повторение темы «Законы сохранения»	
		Урок 151 Повторение темы «Основы МКТ»	
31 неделя		Урок 152 Повторение темы «Термодинамика»	
		Урок 153 Повторение темы «Свойства твердых тел, жидкостей и газов»	
		Урок 154 Повторение темы «Электростатика»	
		Урок 155 Повторение темы «Электродинамика»	
		Урок 156 Повторение темы «Сила Ампера и сила Лоренца»	
		Урок 157 Повторение темы «Электромагнитная индукция»	
32 неделя		Урок 158 Повторение темы «Механические и электромагнитные колебания»	

		Урок 159 Повторение темы «Геометрическая оптика»		<p>Уметь решать основные типы задач по термодинамике: на преобразование графиков изопроцессов в другие координатные оси, на определение работы газа по графику, на I закон термодинамики для изотермического, изохорного, изобарного и адиабатного процессов.</p> <p>Уметь решать основные типы задач на влажность воздуха и свойства насыщенного пара, на поверхностное натяжение и капиллярные явления, на механические свойства твердых тел, на тепловое расширение твердых тел и жидкостей</p> <p>Уметь решать основные типы задач на силу Кулона, напряженность электростатического поля, потенциал, конденсаторы.</p> <p>Уметь решать основные типы задач по электродинамике: на закон Ома для участка цепи, на зависимость сопротивления проводника от его параметров и от температуры, на составление эквивалентных электрических цепей, на шунты и добавочные сопротивления к электроизмерительным приборам, на закон Джоуля – Ленца, на закон Ома для полной цепи, на полные цепи с конденсаторами, на правила Кирхгофа, на закон Джоуля – Ленца в цепях с конденсаторами.</p> <p>Уметь решать основные типы задач на силу Ампера и силу Лоренца.</p> <p>Уметь решать основные типы задач по электромагнитной индукции: на определение мгновенного значения ЭДС, на изменение индукции магнитного поля, площади замкнутого контура, угла между вектором индукции и вектором нормали к контуру, на</p>
33 неделя		Урок 160 Повторение темы «Волновая оптика»		
		Урок 161 Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ по всему курсу физики		
		Урок 162 Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ по всему курсу физики		
		Урок 163 Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ по всему курсу физики		
		Урок 164 Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ по всему курсу физики		
		Урок 165 Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ по всему курсу физики		
		Урок 166		

		Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ по всему курсу физики		<p>поступательное движение прямолинейного проводника в магнитном поле; включение конденсатора в замкнутый контур; на П – образные рамки; на вращение проводящего стержня в магнитном поле.</p>
34 неделя		Урок 167 Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ по всему курсу физики		<p>Уметь решать основные типы задач на механические и электромагнитные колебания: на определение параметров колебательного движения по графику или уравнению, построение графиков колебательного движения, на условие резонанса, на возвращающую силу, на определение времени колебаний для заданного смещения, на определение энергии колебательной системы, на зажигание неоновой лампы, на определение индуктивного, емкостного и полного сопротивления цепи переменного тока.</p>
		Урок 168 Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ по всему курсу физики		<p>Уметь решать основные типы задач по геометрической оптике: на плоские зеркала, на закон преломления, на явление полного внутреннего отражения, на линзы, на параксиальное приближение, на плоскопараллельную пластинку и треугольную призму, на оптические приборы и системы.</p>
		Урок 169 Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ по всему курсу физики		<p>Уметь решать основные типы задач по волновой оптике: на опыт Юнга, на кольца Ньютона, на интерференцию в тонких пленках, на дифракционную решетку.</p>
		Урок 170 Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ по всему курсу физики		<p>Уметь решать основные типы задач по явлению внешнего фотоэлектрического</p>
		Урок 170 Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ по всему курсу физики		

				<p>эффекту: на определение энергии фотонов, работы выхода электронов из металла, красной границы фотоэффекта, запирающего напряжения, кинетической энергии электрона, фототока насыщения, умение анализировать вольтамперную характеристику вакуумного фотоэлемента.</p> <p>Уметь решать основные типы по атомной физике: на вычисление радиуса разрешенных орбит электрона в атоме водорода, скорости электрона на орбитах, энергии состояния атома, длины волны спектральных линий, энергии ионизации атома, определение количества спектральных линий.</p>
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------