

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Мурманский академический лицей»

Утверждено

Приказ №156-ОД

от 31.08.2023



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет: Физика (Технологический профиль)

11А класс

Программа рассмотрена МО
учителей естественно-научного
цикла МБОУ МАЛ

Протокол № 5
от 29.08.2023

Программа согласована:

Зам. директора по УВР

30.08.2023 /Е.Н. Иванова/

Программа принята
на педагогическом
совете

Протокол №20
от 31.08.2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "МУРМАНСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ", Козлова Елена
Геннадьевна, ДИРЕКТОР

01.09.23 12:10 (MSK)

Сертификат 0866B1AFF 58D737F5C B2AE05BAFF0

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике для 11 класса составлена на основе:

- 1) Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС) (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712);
- 2) Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16з));
- 3) Образовательной программы основного общего образования МБОУ МАЛ.

Роль и место дисциплины	<p>Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения.</p> <p>Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.</p> <p>Ознакомление школьников с методами научного познания проводится при изучении всех разделов курса физики.</p>
Адресат	Рабочая программа предназначена для обучающихся 11А класса технологического профиля МБОУ МАЛ.
Цели изучения физики в 11 А классе	<p><i>Изучение физики направлено на достижение следующих целей:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• освоение знаний о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории• овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости• применение знаний по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов,

	<p>рефератов и других творческих работ</p> <ul style="list-style-type: none"> • воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники • использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.
<p>Место физики в учебном плане</p>	<p>Место предмета в учебном плане: В учебном плане на изучение физики в 11А классе отводится 170 часов</p>
<p>Результаты освоения курса физики</p>	<p>Выпускник на углубленном уровне научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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;

	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 														
<p>Специфика программы</p>	<p>В рабочей программе соблюдается преемственность с примерными программами основного общего образования, в том числе и в использовании основных видов учебной деятельности обучающихся.</p> <p>Содержание курса в основной школе представляет собой базовое звено в системе непрерывного физического образования и является основой для последующей уровневой и профильной дифференциации.</p> <p>Построение содержания учебного курса осуществляется последовательно от общего к частному с учетом реализации межпредметных и метапредметных связей. Содержание курса физики направлено на формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие познавательных и коммуникативных качеств личности. Обучающиеся активно включаются в проектную и исследовательскую деятельность.</p>														
<p>Основные содержательные линии курса</p>	<p>Учебное содержание курса физики включает следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Магнитное поле. - Электромагнитные колебания и волны. - Квантовая физика. - Строение Вселенной. 														
<p>Материально-техническое обеспечение</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="367 914 483 995">№ п/п</th> <th data-bbox="483 914 2190 995">Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" data-bbox="367 995 2190 1034" style="text-align: center;">1. Библиотечный фонд (книгопечатная продукция)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="367 1034 483 1107">1.</td> <td data-bbox="483 1034 2190 1107">Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) Л.Э. Генденштейн, Ю.И. Дик, под редакцией В.А. Орлова 11 класс. Москва «Мнемозина», 2020</td> </tr> <tr> <td data-bbox="367 1107 483 1181">2.</td> <td data-bbox="483 1107 2190 1181">Задачник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) Л.Э. Генденштейн, А.В. Кошкина, Г.И. Левиев 11 класс (2 часть). Москва «Мнемозина», 2020</td> </tr> <tr> <td data-bbox="367 1181 483 1295">3.</td> <td data-bbox="483 1181 2190 1295">Задачи по физике для профильной школы с примерами решений. Л.А. Кирик, Л.Э. Генденштейн, И.М. Гельфгат, под редакцией В.А. Орлова 10-11 класс Москва «Илекса», 2021</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="367 1295 2190 1334" style="text-align: center;">2. Печатные пособия</td> </tr> <tr> <td data-bbox="367 1334 483 1425">1</td> <td data-bbox="483 1334 2190 1425">Комплект справочных таблиц по всем разделам курса.</td> </tr> </tbody> </table>	№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	1. Библиотечный фонд (книгопечатная продукция)		1.	Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) Л.Э. Генденштейн, Ю.И. Дик, под редакцией В.А. Орлова 11 класс. Москва «Мнемозина», 2020	2.	Задачник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) Л.Э. Генденштейн, А.В. Кошкина, Г.И. Левиев 11 класс (2 часть). Москва «Мнемозина», 2020	3.	Задачи по физике для профильной школы с примерами решений. Л.А. Кирик, Л.Э. Генденштейн, И.М. Гельфгат, под редакцией В.А. Орлова 10-11 класс Москва «Илекса», 2021	2. Печатные пособия		1	Комплект справочных таблиц по всем разделам курса.
№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения														
1. Библиотечный фонд (книгопечатная продукция)															
1.	Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) Л.Э. Генденштейн, Ю.И. Дик, под редакцией В.А. Орлова 11 класс. Москва «Мнемозина», 2020														
2.	Задачник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) Л.Э. Генденштейн, А.В. Кошкина, Г.И. Левиев 11 класс (2 часть). Москва «Мнемозина», 2020														
3.	Задачи по физике для профильной школы с примерами решений. Л.А. Кирик, Л.Э. Генденштейн, И.М. Гельфгат, под редакцией В.А. Орлова 10-11 класс Москва «Илекса», 2021														
2. Печатные пособия															
1	Комплект справочных таблиц по всем разделам курса.														

	2	Комплект портретов выдающихся физиков.	
	3	Комплект раздаточных материалов по всем разделам курса.	
3. Технические средства обучения			
	1	Компьютер.	
	2	Мультимедийный проектор.	
	3	Принтер	
4. Учебно-практическое оборудование			
	1.	Демонстрационное оборудование по всем разделам курса.	
	2.	Лабораторное оборудование по всем разделам курса.	

11 класс. 170 часов, 5 ч в неделю

Раздел	Тема раздела	Кол-во часов	Лабораторная работа	Контрольная работа
Магнитное поле 27 часов	Магнитное поле.	11		
	ЭМИ.	16	№1	№1
Колебания и волны. 56 часов + 13 часов механика	Механические колебания	8	№2	
	Электромагнитные колебания	21		№2
	Механические волны	5		
	Электромагнитные волны.	13		
	Световые волны	22	№3,4,5	№3
Элементы СТО 6 часов	Элементы СТО	6		
Квантовая физика. 39 часов	Световые кванты.	14		
	Атомная физика.	6		

	Физика атомного ядра.	15	№6	№4
	Элементарные частицы	4		
Строение Вселенной 9 часов	Строение Вселенной	9		
Обобщающее повторение 20 часов	Обобщающее повторение	20		№5
Итого 170 ч.		170	6	5

Лабораторные работы 11 класс		Практические работы 11 класс	
1	Наблюдение и исследование явления электромагнитной индукции	1	Измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции)
2	Измерение ускорения свободного падения	2	Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов
3	Определение показателя преломления среды	3	Конструирование электродвигателя
4	Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз	4	Конструирование трансформатора
5	Определение длины световой волны	5	Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса
6	Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)	6	Наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация
		7	Исследование зависимости угла преломления от угла падения
		8	Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета
		9	Конструирование модели телескопа или микроскопа.
		10	Наблюдение спектров
		11	Исследование спектра водорода
		12	Исследование движения двойных звезд (по печатным материалам)
		13	Определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы)
		14	Вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Темы контрольных работ 11 класс	
1.	Контрольная работа № 1 "Магнитное поле.ЭМИ"
2.	Контрольная работа № 2 по теме «Механические и электромагнитные колебания».
3.	Контрольная работа № 3 по материалу 1 полугодия.
4.	Контрольная работа № 4 по теме «Физика атома и атомного ядра».
5.	Контрольная работа № 5 по материалу повторения

Содержание учебного курса

Раздел (количество часов)	Содержание	УУД
Магнитное поле. 27 часов	Взаимодействие токов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы. Громкоговоритель. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.	<ul style="list-style-type: none"> • давать определения понятий: магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии магнитной индукции, магнитная проницаемость среды, плазма • формулировать правило буравчика • описывать фундаментальные опыты Эрстеда, Ампера • приводить примеры магнитного взаимодействия • обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов • объяснять вихревой характер магнитного поля, его отличие от электростатического • формулировать правило левой руки, закон Ампера • определять направление силы Ампера • выводить формулу силы Лоренца из закона Ампера • определять направление силы Лоренца • объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, масс-спектрографа, МГД-генератора • применять изученные законы и правила при

	<p>Явление электромагнитной индукция. Поток вектора магнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.</p>	<p>решении вычислительных, качественных и графических задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • давать определение понятий: ЭДС индукции, вихревое электрическое поле • формулировать правило Ленца • систематизировать знания о физических величинах: магнитный поток, ЭДС индукции • описывать и объяснять опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции • определять направление индукционного тока • объяснять и выводить формулу расчета ЭДС индукции, возникающей в проводнике, движущемся в магнитном поле • давать определение понятий: самоиндукция, ЭДС самоиндукции, индуктивность • применять при решении задач формулы для расчета ЭДС самоиндукции, индуктивности, энергии магнитного поля • описывать и объяснять опыты по наблюдению явления самоиндукции • применять изученные зависимости при решении вычислительных, качественных и графических задач • представлять полученные знания в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные понятия учения, модели и законы.
<p>Колебания и волны-69 часов</p>		
<p>Механические колебания и волны- 13 часов</p>		

<p>Механические колебания – 8 часов</p>	<p>Механические колебания. Свободные колебания. Условия возникновения колебаний. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс. Автоколебания.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • давать определение понятий: свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система • анализировать зависимости от времени координаты, скорости, ускорения при механических колебаниях, периода колебаний математического и пружинного маятников • устанавливать межпредметные связи физики и математики при записи уравнений для смещения, скорости и ускорения колебаний маятника • применять полученные зависимости при решении вычислительных и графических задач • объяснять явления, наблюдаемые в природе и в быту.
<p>Механические волны – 5 часа</p>	<p>Механические волны. Распространение механических волн. Отражение, преломление, интерференция, дифракция волн Поперечные и продольные волны. Длина волны. Скорость волны. Энергия волны. Звуковые волны.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • формулировать условия распространения механических волн • систематизировать знания о физической величине на примере длины волны • применять полученные зависимости при решении вычислительных и графических задач.
<p>ЭМК и волны-34 часа</p>		
<p>ЭМК -21час</p>	<p>Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Период свободных электрических колебаний (формула Томсона). Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Действующее значение силы тока и напряжения. Активное сопротивление. Конденсатор в цепи переменного тока.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • давать определение понятия колебательная система • анализировать зависимости от времени заряда, силы тока, напряжения при электромагнитных колебаниях • анализировать зависимость периода и частоты колебаний от параметров колебательного контура • описывать превращения энергии в колебательном контуре • объяснять процесс электромагнитных колебаний в колебательном контуре • записывать уравнение колебаний силы тока и

	<p>Катушка в цепи переменного тока. Генератор на транзисторе. Автоколебания. Производство электрической энергии. Передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.</p>	<p>напряжения в колебательном контуре по заданному уравнению колебаний заряда</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные зависимости при решении вычислительных и графических задач • проводить аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями • объяснять принцип получения переменного тока • описывать и объяснять устройство и принцип действия генератора переменного тока и трансформатора • приводить примеры технических устройств для получения, преобразования и передачи электрической энергии, использования переменного электрического тока.
<p>Электромагнитные волны - 13 часов</p>	<p>Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения. Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи. Модуляция. Детектирование. Простейший детекторный радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Принципы телевидения. Развитие средств связи. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Шкала электромагнитных излучений. Практическое применение электромагнитных излучений.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • систематизировать знания о физической величине на примере длины волны • формулировать условие возникновения электромагнитных волн • описывать опыты Герца по излучению и приему электромагнитных волн • объяснять физические основы радиопередающих устройств и радиоприемников, амплитудной модуляции и детектирования, радиолокации • приводить примеры применения колебательных контуров с переменными характеристиками в радиотехнике • описывать работу современных средств связи • применять полученные зависимости при решении

		<p>вычислительных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> • объяснять явления, наблюдаемые в природе и в быту.
<p>Световые волны- 22 часа</p>	<p>Геометрическая оптика. Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Принцип Гюйгенса.Закон отражения света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Линза. Построение изображений, даваемых линзами. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. Глаз, как оптическая система. Дисперсия света. Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • описывать опыты по измерению скорости света • обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы • строить ход лучей в зеркале, в линзе, в оптических приборах • давать определение понятий: полное внутреннее отражение, мнимое изображение, главная оптическая ось линзы • формулировать законы отражения и преломления • применять при решении задач формулы для расчета предельного угла полного внутреннего отражения, увеличения линзы, оптической силы линзы, формулу тонкой линзы • строить ход лучей в плоскопараллельной пластине • измерять показатель преломления стекла • наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности • приводить примеры применения оптических приборов • применять изученные закономерности при решении качественных, графических и вычислительных задач • формулировать условия интерференционных максимумов и минимумов

		<ul style="list-style-type: none"> описывать опыты по наблюдению, интерференции, дифракции, дисперсии, поляризации приводить примеры интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии в природе и технике
Элементы СТО-6 часов	<p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности.</p> <p>Релятивистский закон сложения скоростей.</p> <p>Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.</p> <p>Релятивистский импульс.</p>	<ul style="list-style-type: none"> формулировать постулаты специальной теории относительности Эйнштейна называть методы изучения физических явлений: эксперимент, выдвижение гипотез, моделирование обозначать границы применимости классической механики применять формулу взаимосвязи массы и энергии, полной энергии движущегося тела при решении задач применять изученные зависимости при решении вычислительных и качественных задач обобщать полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде, выделяя основные структурные компоненты СТО.
Квантовая физика - 39 часов		
Световые кванты- 14 часов	<p>Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.</p> <p>Гипотеза М.Планка о квантах. Фотон.</p> <p>Фотоэффект. Теория фотоэффекта.</p> <p>Опыты А.Г.Столетова.</p> <p>Законы фотоэффекта.</p> <p>Уравнение А.Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Применение фотоэффекта.</p> <p>Давление света. Опыты П.И.Лебедева и С.И.Вавилова.</p> <p>Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.</p>	<ul style="list-style-type: none"> формулировать законы фотоэффекта описывать опыты по вырыванию электронов из вещества под действием света объяснять причину возникновения тока насыщения и задерживающего напряжения при фотоэффекте применять уравнение Эйнштейна для фотоэффекта при решении задач анализировать законы фотоэффекта с позиций квантовой теории

	<p>Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Химическое действие света. Корпускулярно- волновой дуализм.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • описывать устройство и принцип действия вакуумного фотоэлемента • объяснять принципиальное отличие фотона от других частиц • вычислять длину волны де Бройля • обосновывать идею корпускулярно-волнового дуализма света и частиц вещества • решать комбинированные задачи по фотоэффекту, на уравнение Эйнштейна и законы фотоэффекта • объяснять роль опытов Лебедева и Вавилова как экспериментального подтверждения теории фотоэффекта • формулировать принцип дополнительности и соотношения неопределенностей.
<p>Атомная физика- 6 часов</p>	<p>Модели строения атома. Опыт Резерфорда. Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спектры и спектральный анализ. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • описывать опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц • обосновывать фундаментальный характер опыта Резерфорда • описывать модели атома Томсона и Резерфорда • объяснять несовместимость планетарной модели с положениями классической электродинамики • описывать механизм поглощения и излучения атомов • формулировать постулаты Бора • вычислять частоту электромагнитного излучения при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое • формулировать условия создания вынужденного излучения,

<p>Физика атомного ядра- 15 часов</p>	<p>Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада. Статистический характер процессов в микромире. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор. Применение ядерной энергии. Ядерная энергетика. Дозиметрия. Термоядерный синтез.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • объяснять принцип работы лазера • описывать опыты: открытие радиоактивности, определение состава радиоактивного излучения, открытия протона и нейтрона • систематизировать знания о физических величинах: зарядовое и массовое число • устанавливать метапредметные связи физики и химии при изучении строения атомного ядра, изотопов • давать определения понятий: ядерные силы, дефект массы, энергия связи ядра • объяснять характер ядерных сил и их свойства (отличие от гравитационных и электромагнитных сил) • применять формулы для расчета дефекта массы, энергии связи ядра при решении задач • формулировать закон радиоактивного распада • объяснять различие между альфа- и бета- распадом • классифицировать ядерные реакции • объяснять причину поглощения или выделения энергии при ядерных реакциях • описывать цепную ядерную реакцию, объяснять устройство и принцип действия ядерного реактора • систематизировать знания о физических величинах: поглощенная доза излучения, коэффициент относительной биологической активности • объяснять биологическое действие радиоактивного излучения • анализировать достоинства и недостатки ядерной энергетики • устанавливать межпредметные связи физики и
--	--	--

		биологии при обсуждении экологических проблем ядерной физики
Элементарные частицы-4 часа	<p>Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц Законы сохранения в микромире.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • давать определения понятий: элементарные частицы, фундаментальные взаимодействия • классифицировать элементарные частицы • описывать фундаментальные взаимодействия, их виды и особенности • объяснять причину аннигиляции элементарных частиц • обосновывать факт существования античастиц.
Строение Вселенной-9 часов	<p>Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел. Звёзды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие Галактики. «Красное смещение» в спектрах галактик. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • называть порядок расположения планет в Солнечной системе • описывать состав солнечной атмосферы • приводить примеры явлений, наблюдаемых на поверхности Солнца • описывать источник энергии Солнца • анализировать зависимость цвета звезды от ее температуры • описывать основные объекты Млечного пути • объяснять явление разбегания галактик, формулировать закон Хаббла • описывать структуру и строение Галактики • объяснять роль астрономии в познании природы • обобщать знания о физических различиях планет, звезд и галактик, о проявлении фундаментальных взаимодействий в различных масштабах Вселенной.
Обобщающее повторение-20 часов		<ul style="list-style-type: none"> • решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня

сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины

Тематическое планирование учебного предмета «Физика», 11А класс

№ п/п	Тематические блоки, темы	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные учебно-методические материалы
Магнитное поле 11 часов			
1	Взаимодействие токов. Магнитное поле.	<p>Определение направления индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Изучение картины линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов, длинного прямого проводника, замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Объяснение взаимодействия двух проводников с током, действия силы Лоренца на ионы электролита. Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле. Изучение принципа действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Магнитное поле». Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Магнитное поле». Объяснение устройства и принципа действия электромагнитов, ускорителей элементарных частиц. Объяснение применения постоянных магнитов.</p>	
2	Вектор магнитной индукции.		
3	Принцип суперпозиции магнитных полей		
4	Магнитное поле проводника с током.		
5	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.		
6	Электроизмерительные приборы.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5902/
7	Громкоговоритель.		
8	Решение задач по теме «Сила Ампера». Самостоятельная работа по теме "Сила Ампера".		
9	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/
10	Решение задач по теме «Сила Лоренца».		
11	Магнитные свойства вещества.		http://class-fizika.ru/11_6.html
Электромагнитная индукция 16 часов			

12	Явление электромагнитной индукция.	<p>Проведение исследования зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении явления электромагнитной индукции. Определение индукции вихревого магнитного поля. Определение абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Оценка границ погрешностей. Экспериментальное изучение правила Ленца.</p> <p>Исследование явления самоиндукции, зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Электромагнитная индукция».</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Электромагнитная индукция».</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: индукционная печь, соленоид. Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Электромагнитные явления в природе»).</p>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4908/
13	Поток вектора магнитной индукции.		
14	Правило Ленца.		http://class-fizika.ru/11_8.html
15	Решение задач по теме «Правило Ленца».		
16	Закон электромагнитной индукции.		http://class-fizika.ru/11_9.html
17	Лабораторная работа №1 «Наблюдение и исследование явления электромагнитной индукции».		
18	Вихревое электрическое поле.		http://class-fizika.ru/11_11.html
19	ЭДС индукции в движущихся проводниках.		
20	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции». Самостоятельная работа по теме "ЭМИ".		
21	Явление самоиндукции.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5905/
22	Индуктивность.		
23	Решение задач по теме «Самоиндукция».		
24	Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля.		http://class-fizika.ru/11_12.html
25	Решение задач по теме «ЭМИ».		
26	Контрольная работа № 1 по теме: "Магнитное поле.		

	Электромагнитная индукция"		
27	Контрольная работа № 1 по теме: "Магнитное поле. Электромагнитная индукция"		
Механические колебания 8 часов			
28	Механические колебания. Свободные колебания. Условия возникновения колебаний.	<p>Проведение косвенных измерений, исследования зависимостей между физическими величинами и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении колебаний нитяного и пружинного маятников, вынужденных и затухающих механических колебаний. Определение абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Оценка границ погрешностей. Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды. Экспериментальная проверка закона сохранения энергии при колебаниях груза на пружине. Наблюдение резонанса. Определение условий применимости модели математического маятника и идеального пружинного маятника. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Механические колебания». Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Механические колебания».</p>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4907/
29	Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.		
30	Уравнение гармонических колебаний.		http://class-fizika.ru/11_17.html
31	Решение задач по теме « Механические колебания».		
32	Лабораторная работа № 2 «Измерение ускорения свободного падения».		
33	Превращения энергии при колебаниях.		http://class-fizika.ru/11_20.html
34	Решение задач по теме « Превращение энергии при механических колебаниях». Самостоятельная работа по теме "Механические колебания".		
35	Вынужденные колебания, резонанс. Автоколебания.		
Электромагнитные колебания 21 час			

36	Электромагнитные колебания.	<p>Изучение устройства и принципа действия трансформатора. Наблюдение электромагнитного резонанса.</p> <p>Изучение осциллограмм электромагнитных колебаний.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Электромагнитные колебания».</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Электромагнитные колебания».</p> <p>Сравнение механических и электромагнитных колебаний.</p> <p>Объяснение устройства и принципа действия электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач.</p> <p>Определение условий применимости модели идеального колебательного контура.</p> <p>Анализ и оценка последствий использования различных способов производства электроэнергии с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнений групповых проектов).</p>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5903/
37	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.		
38	Период свободных электрических колебаний (формула Томсона).		
39	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.		http://class-fizika.ru/11_24.html
40	Решение задач по теме «Свободные электромагнитные колебания».		
41	Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре. Самостоятельная работа по теме "Свободные электромагнитные колебания".		
42	Вынужденные электромагнитные колебания.		
43	Резонанс.		http://class-fizika.ru/11_30.html
44	Переменный ток. Действующее значение силы тока и напряжения.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4909/
45	Активное сопротивление.		
46	Конденсатор в цепи переменного тока.		
47	Катушка в цепи переменного тока.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5904/
48	Решение задач по теме		

	«Конденсатор и катушка в цепи переменного тока».		
49	Резонанс.		
50	Генератор на транзисторе. Автоколебания.		http://class-fizika.ru/11_31.html
51	Производство электрической энергии.		
52	Передача и потребление электрической энергии.		
53	Элементарная теория трансформатора.		http://class-fizika.ru/11_34.html
54	Решение задач по теме «Трансформатор».		
55	Контрольная работа № 2 по теме «Механические и электромагнитные колебания».		
56	Контрольная работа № 2 по теме «Механические и электромагнитные колебания».		
Механические волны 5 часов			
57	Механические волны. Распространение механических волн.	Наблюдение образования и распространения поперечных и продольных волн, отражения и преломления, интерференции и дифракции механических волн, акустического резонанса, связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний. Изучение свойств ультразвука и его применения.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3795/
58	Отражение, преломление, интерференция, дифракция волн. Поперечные и продольные волны.		
59	Длина волны. Скорость волны. Энергия волны.	Изучение параметров звуковой волны. Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.	http://class-fizika.ru/11_38.html

60	Решение задач по теме «Механические волны».		
61	Звуковые волны. Самостоятельная работа по теме "Механические волны".		
Электромагнитные волны 13 часов			
62	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.	<p>Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.</p> <p>Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.</p> <p>Сравнение механических и электромагнитных волн. Определение условий применимости модели гармонической волны.</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Механические и электромагнитные волны».</p> <p>Использование IT-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности.</p> <p>Анализ и оценка последствий шумового и электромагнитного загрязнения окружающей среды с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнении групповых проектов).</p>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4913/
63	Свойства электромагнитных волн. Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн.		
64	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.		
65	Плотность потока электромагнитного излучения. Изобретение радио А.С.Поповым.		http://class-fizika.ru/11_43.html
66	Принципы радиосвязи. Модуляция.		http://class-fizika.ru/11_44.html
67	Детектирование. Простейший детекторный радиоприемник.		
68	Распространение радиоволн. Радиолокация.		
69	Решение задач по теме " Электромагнитные волны".		
70	Принципы телевидения.		http://class-fizika.ru/11_49.html
71	Развитие средств связи.		

72	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4915/
73	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Шкала электромагнитных излучений.		
74	Практическое применение электромагнитных излучений. Самостоятельная работа по теме "Электромагнитные волны".		
Световые волны 22 часа			
75	Геометрическая оптика. Свет как электромагнитная волна. Скорость света.	Наблюдение оптических явлений. Проведение косвенных измерений, исследования зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении явлений преломления света на границе раздела двух сред, преломления света в собирающей и рассеивающей линзах, волновых свойств света.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4914/
76	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	Наблюдение полного внутреннего отражения, изучение модели световода.	http://class-fizika.ru/11_91.html
77	Закон преломления света.	Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы, в системе из двух линз. Конструирование телескопических систем. Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика, изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.	http://class-fizika.ru/11_93.html
78	Лабораторная работа №3 «Определение показателя преломления среды».	Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/
79	Полное внутреннее отражение.	Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Оптика».	
80	Линза. Построение изображений, даваемых линзами.	Решение качественных задач, требующих	
81	Формула тонкой линзы.		

82	Решение задач по теме «Линза».	<p>применения знаний по теме «Оптика». Построение и расчёт изображений, создаваемых плоским зеркалом, тонкой линзой.</p> <p>Определение условий применимости модели тонкой линзы; границ применимости геометрической оптики.</p> <p>Объяснение особенностей протекания оптических явлений: интерференции, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения. Объяснение устройства и принципа действия очков, лупы, перископа, фотоаппарата, микроскопа, проекционного аппарата, дифракционной решётки, волоконной оптики. Объяснение просветления оптики.</p> <p>Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Световые явления в природе»).</p>	
83	Лабораторная работа № 4 «Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз».		
84	Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3829/
85	Глаз, как оптическая система. Самостоятельная работа по теме "Оптические приборы".		
86	Дисперсия света.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3818/
87	Волновые свойства света.		
88	Интерференция света. Когерентность.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5906/
89	Решение задач по теме «Интерференция». Некоторые применения интерференции.		
90	Дифракция света.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3866/
91	Дифракционная решетка.		
92	Лабораторная работа № 5 «Определение длины световой волны».		
93	Решение задач по теме «Дифракция».		
94	Поляризация света.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3853/
95	Контрольная работа № 3 по материалу 1 полугодия.		

96	Контрольная работа № 3 по материалу 1 полугодия.		
Основы Специальной теории относительности 6 часов			
97	Инвариантность модуля скорости света в вакууме.	<p>Проведение косвенных измерений импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).</p> <p>Анализ и описание физических явлений с использованием постулатов специальной теории относительности.</p> <p>Объяснение принципа действия спутниковых приёмников, ускорителей заряженных частиц.</p>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5907/
98	Принцип относительности Эйнштейна.		
99	Пространство и время в специальной теории относительности.		
100	Релятивистский закон сложения скоростей.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4916/
101	Энергия и импульс свободной частицы.		
102	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. Релятивистский импульс.		
Световые кванты 14 часов			
103	Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.	<p>Проведение косвенных измерений, исследования зависимостей между физическими величинами при изучении явления фотоэффекта. Определение абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Квантовые явления».</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Квантовые явления».</p> <p>Определение условий применимости квантовой модели света.</p> <p>Анализ квантовых процессов с использованием</p>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3853/
104	Гипотеза М.Планка о квантах. Фотон.		
105	Фотоэффект. Теория фотоэффекта.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4917/
106	Опыты А.Г.Столетова.		
107	Законы фотоэффекта.		
108	Уравнение А.Эйнштейна для фотоэффекта.		
109	Применение фотоэффекта.		http://class-fizika.ru/11_65.html

110	Решение задач по теме «Фотоэффект». Самостоятельная работа по теме "Фотоэффект".	уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, принципа соотношений неопределённости Гейзенберга. Объяснение принципа действия спектрометра, фотоэлемента, фотодатчика, туннельного микроскопа, солнечной батареи, светодиода. Использование IT-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности.	
111	Давление света. Опыты П.И Лебедева и С.И.Вавилова.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3878/
112	Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.		
113	Дифракция электронов.		
114	Соотношение неопределенностей Гейзенберга.		
115	Химическое действие света.		http://class-fizika.ru/11_66.html
116	Корпускулярно- волновой дуализм.		

Физика атома 6 часов

117	Модели строения атома. Опыт Резерфорда.	Определение длины волны лазерного излучения. Наблюдение линейчатых спектров. Исследование спектра разреженного атомарного водорода. Изучение устройства и действия счётчика ионизирующих частиц. Определение условий применимости модели атома Резерфорда. Объяснение принципа действия спектроскопа, лазера. Анализ квантовых процессов на основе первого и второго постулатов Бора	
118	Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5908/
119	Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.		
120	Решение задач по теме "Постулаты Бора".		
121	Спектры и спектральный анализ.		
122	Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.		

Физика атомного ядра 15 часов

123	Состав и строение атомного ядра. Изотопы.	<p>Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).</p> <p>Изучение поглощения бета-частиц алюминием.</p> <p>Определение условий применимости модели атомного ядра.</p> <p>Анализ и описание ядерных реакций с использованием понятий массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра, законов сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закона радиоактивного распада. Объяснение принципа действия дозиметра, камеры Вильсона, ядерного реактора, термоядерного реактора, атомной бомбы.</p> <p>Анализ и оценка влияния радиоактивности на живые организмы, а также последствий развития ядерной энергетики с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнения групповых проектов).</p>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5845/
124	Ядерные силы.		
125	Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.		
126	Решение задач по теме «Дефект массы. Энергия связи атомных ядер».		
127	Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Радиоактивные превращения.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3889/
128	Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений.		
129	Лабораторная работа № 6 «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)».		
130	Закон радиоактивного распада. Статистический характер процессов в микромире.		
131	Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4918/
132	Реакции деления и синтеза.		
133	Цепная реакция деления ядер.		
134	Ядерный реактор. Применение ядерной энергии.		

135	Ядерная энергетика. Дозиметрия.		
136	Термоядерный синтез.		
137	Контрольная работа № 4 по теме «Физика атома и атомного ядра».		
Элементарные частицы 4 часа			
138	Элементарные частицы.	Знакомство с элементарными частицами и фундаментальными взаимодействиями, ускорителями элементарных частиц и законами сохранения в микромире.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5909/
139	Фундаментальные взаимодействия.		
140	Ускорители элементарных частиц		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3900/
141	Законы сохранения в микромире.		
Строение Вселенной 9 часов			
142	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.	Наблюдение звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды. Наблюдение в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений. Участие в дискуссии о роли астрономии в современной картине мира, в практической деятельности человека и дальнейшем научнотехническом развитии. Подготовка сообщений о методах получения научных астрономических знаний, открытиях в современной астрономии. Применение основополагающих астрономических понятий, законов и теорий для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде, движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной.	
143	Солнечная система.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3918/
144	Использование законов механики для объяснения движения небесных тел.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4936/
145	Звёзды и источники их энергии. Классификация звезд.		
146	Эволюция Солнца и звезд.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5910/
147	Галактика. Другие Галактики.		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4935/
148	«Красное смещение» в спектрах галактик.		
149	Пространственно-временные масштабы		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4937/

	наблюдаемой Вселенной.		
150	Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия.		
Обобщающее повторение			
151	Практикум по решению задач по теме «Механика»		
152	Практикум по решению задач по теме «Механика»		
153	Практикум по решению задач по теме «Основы МКТ»		
154	Практикум по решению задач по теме «Основы термодинамики»		
155	Практикум по решению задач по теме «Свойства газов»		
156	Практикум по решению задач по теме «Свойства жидкостей»		
157	Практикум по решению задач по теме «Свойства твердых тел»		
158	Практикум по решению задач по теме «Электрическое поле»		
159	Практикум по решению задач по теме «Законы постоянного тока»		
160	Практикум по решению задач по теме «Законы постоянного тока»		
161	Практикум по решению задач по теме «Электрический ток в различных средах»		
162	Практикум по решению задач по теме «Магнитное поле»		
163	Практикум по решению задач по теме «ЭМИ»		
164	Практикум по решению задач по теме «ЭМК»		
165	Практикум по решению задач по теме «ЭМВ»		
166	Практикум по решению задач по теме «Световые кванты»		
167	Практикум по решению задач по теме «Физика атома»		
168	Практикум по решению задач по теме «Физика атомного ядра»		
169	Контрольная работа по материалу повторения.		
170			