

Приложение к ООП СОО

УТВЕРЖДЕНО

директор МАОУ СОШ № 4

Виноградов М.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика. Углубленный уровень»

для обучающихся 11 классов

на 2023-2024 учебный год

Калининград 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Школьный курс физики является системообразующим для естественно-научных предметов, поскольку физические законы являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Освоение учащимися методов научного познания является основополагающим компонентом процессов формирования их научного мировоззрения, развития познавательных способностей, становления школьников субъектами учебной деятельности.

Цели изучения физики в средней школе следующие:

- формирование системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- формирование умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;
- овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- формирование умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

В основу курса физики положены как традиционные принципы построения учебного содержания (*принципы научности, доступности, системности*), так и идея, получившая свое развитие в связи с внедрением новых образовательных стандартов, — *принцип метапредметности*. Метапредметность как способ формирования системного мышления обеспечивает формирование целостной картины мира в сознании школьника. Метапредметность — принцип интеграции содержания образования, развивающий принципы *генерализации* и *гуманитаризации*. В соответствии с принципом генерализации выделяются такие стержневые понятия курса физики, как «энергия», «взаимодействие», «вещество»,

«поле», «структурные уровни материи». Реализация принципа гуманитаризации предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, мировоззренческих, нравственных, экологических проблем. Принцип метапредметности позволяет (на уровне вопросов, заданий после параграфа) в содержании физики выделять физические понятия, явления, процессы в

качестве объектов для дальнейшего исследования в межпредметных и надпредметных (социальной практике) областях (метапонятия, метаявления, метапроцессы). Проектирование исследования учащегося на мета- предметном уровне опирается как на его личные интересы, склонности к изучению физики, так и на общекультурный потенциал физической науки.

Для достижения метапредметных образовательных результатов (одним из индикаторов может служить сформированность регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий) возможно использование следующих средств и форм обучения: межпредметные и мета предметные задания, метапредметный урок (пред метный урок и метапредметная тема), межпредметный и метапредметный проекты, элективные метакурсы, спроектированные на основании метапредметных заданий, системообразующим объектом в которых выступают физические понятия, явления, процессы и т. д.

В соответствии с целями обучения физике учащихся средней школы и сформулированными выше принципами, положенными в основу курса физики, он имеет следующее содержание и структуру.

В программу курса физики 11 класса включено изучение разделов «Электродинамика», «Колебания и волны», «Оптика» и «Квантовая физика».

Поурочное планирование по физике для среднего общего образования составлено из расчета 5 учебных часов в неделю (170 учебных часов за год обучения) для изучения физики учащимися на углубленном уровне.

Планирование охватывает фактически весь материал учебников, но с разной степенью полноты или с различными способами его включения (через теоретическое рассмотрение, практикум, задачи и пр.).

Материал, не включенный в поурочное планирование, но представленный в учебниках под редакцией Г. Я. Мякишева, следует рассматривать как дополнительный.

Планирование составлено, исходя из наличия пяти учебных часов в неделю при сдвоенных (в основном) уроках. Нумерация уроков дана по разделам.

Программа курса предусматривает выполнение обязательного лабораторного практикума. На это отводится около 10% учебного времени, включая допуски к практикуму (проверяется бланк отчета, составленный по определенной форме, знание теоретического материала и методика проведения эксперимента) и зачеты, освещение отдельных теоретических вопросов, обобщающие семинары. При этом практикум выполняет функцию источника новых знаний. Во-первых, он обучает экспериментированию: планированию и организации эксперимента, систематизации и методам обработки результатов измерений, сравнению результатов измерений, полученных при одинаковых условиях эксперимента, и пр. Во-вторых, включает в учебный процесс целую гамму вопросов для самостоятельной проработки, изучения и осмысления.

При изучении некоторых тем и вопросов для экономии времени методически целесообразно использовать лекции-демонстрации как введение в

тему, вводные и обобщающие семинары. Эти методические технологии также отражены в пособии.

Перечень задач для работы на уроке и дома составлен с использованием примеров решений задач и упражнений из учебников под редакцией Г. Я. Мякишева, задачника по физике Н. И. Гольдфарба.

Для постановки демонстрационного эксперимента используется учебное пособие «Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе» под редакцией А. А. Покровского.

Контрольные работы представлены в двух вариантах. В них использованы тексты задач из учебников и задачников: «Электродинамика», «Колебания и волны», «Оптика. Квантовая физика» под редакцией Г. Я. Мякишева, «Задачи по физике» Б. Ю. Когана, «Сборник задач по физике» С. М. Козела, «Физика. Задачник. 10—11 классы» Н. И. Гольдфарба, «Физика. Задачник. 10—11 классы» А. П. Рымкевича, «Сборник задач по элементарной физике» Б. Б. Буховцева, Г. Я. Мякишева и др., «Физика. Тренажер» Л. А. Кирика, «Контрольные и проверочные работы по физике» О. Ф. Кабардина.

Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:

- положительное отношение к российской физической науке;
- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметными результатами обучения физике в средней школе являются:

- использование умений различных видов познавательной деятельности (наблюдение, эксперимент, работа с книгой, решение проблем, знаково-символическое оперирование информацией и др.);
- применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование, экспериментирование и др.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- владение интеллектуальными операциями — формулирование гипотез, анализ, синтез, оценка, сравнение, обобщение, систематизация, классификация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогии — в межпредметном и метапредметном контекстах;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации (проявление инновационной активности);
- умение определять цели, задачи деятельности, находить и выбирать средства достижения цели, реализовывать их и проводить коррекцию деятельности по реализации цели;
- использование различных источников для получения физической информации;
- умение выстраивать эффективную коммуникацию.

Предметными результатами обучения физике в средней школе на профильном уровне являются умения:

- давать определения изученных понятий;
- объяснять основные положения изученных теорий;
- описывать и интерпретировать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя естественный (родной) и символичный языки физики;
- самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;
- исследовать физические объекты, явления, процессы;
- самостоятельно классифицировать изученные объекты, явления и процессы, выбирая основания классификации;
- обобщать знания и делать обоснованные выводы;
- структурировать учебную информацию, представляя результат в различных формах (таблица, схема и др.);
- критически оценивать физическую информацию, полученную из различных источников, оценивать ее достоверность;
- объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, владеть способами обеспечения безопасности при их использовании, оказания первой помощи при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами;
- самостоятельно конструировать новое для себя физическое знание, опираясь на методологию физики как исследовательской науки и используя различные информационные источники;
- применять приобретенные знания и умения при изучении физики для решения практических задач, встречающихся как в учебной практике, так и в повседневной человеческой жизни;
- анализировать, оценивать и прогнозировать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием техники.

Личностные образовательные результаты (достижения) учащихся являются системообразующим фактором при формировании предметных и мета- предметных результатов и определяют линию развития субъектной позиции школьника в учении (активность, самостоятельность и ответственность).

Достижение учащимися современных образовательных результатов посредством включения их в процедуры понимания, проектирования, коммуникации и рефлексии, которые становятся универсальными способами учебно-познавательной деятельности, приводит к изменению позиции школьника в системе учения.

Учебно-познавательная деятельность — это деятельность субъекта, осуществляющего целеполагание на основе согласования предметных и личностных задач; решение этих задач на основе универсальных способов деятельности; ориентацию на систему значимых ценностных отношений «я — мир» с целью присвоения содержания образования при содействии и

поддержке педагога (О. Б. Даутова). Тогда процесс учебно-познавательной деятельности современного школьника будет характеризоваться следующими изменениями традиционных этапов:

— на I этапе — мотивационно-целевом — целеполагание осуществляется учеником на основе *согласования предметных и личностных задач*, способствующих пониманию школьником *личностного смысла конкретной образовательной ситуации* (поэтому все задания должны носить личностный оттенок);

— II этап — проектировочный — характеризуется выбором школьником учебных заданий, способов и темпов его выполнения (поэтому любое задание по своей сути является проектным, где учащемуся необходимо получить конкретный продукт: фотоальбом, принцип измерения геометрических размеров молекулы и др.);

— в содержании III этапа — операционально-деятельностного — основными способами познания становятся процедуры понимания и коммуникации как способы нахождения смыслов, значений и интерпретации себя, другого человека, образовательной ситуации, содержания предметной задачи;

— в традиционном IV этапе — оценочном — усиливается роль самооценивания и взаимооценивания результатов учебно-познавательной деятельности;

— V этап — рефлексивный — предполагает оценивание себя как субъекта учебно-познавательной деятельности.

Тематическое планирование (170 ч, 5 часов в неделю)

Электродинамика (78 ч)

Электростатика. (24 ч)

Заряженные тела. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Потенциальность электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Емкость. Конденсаторы.

Постоянный электрический ток (17 ч)

Условия возникновения и существования постоянного тока. Сила тока. Плотность тока. Электрическое поле проводника с током. Вольт-амперная характеристика. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Измерение силы тока, напряжения, сопротивления, работы и мощности тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для неоднородной цепи. Работа и мощность электрического тока в неоднородной цепи. Законы Кирхгофа.

Электрический ток в различных средах (11 ч)

Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролиз. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках, p — n -переход. Диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.

Магнитное поле тока (10 ч)

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био—Савара—Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Циклический ускоритель.

Электромагнитная индукция (14 ч)

Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитная индукция в неподвижных проводниках. Вихревое электрическое поле. Электромагнитная индукция в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

Магнитная проницаемость. (2 ч)

Три класса магнитных веществ. Объяснение пара и диамагнетизма. Ферромагнетизм. Применение ферромагнетиков.

Колебания и волны (32 ч)

Колебательные процессы (20 ч)

Классификация колебаний. Основные параметры (частота, циклическая частота, период, амплитуда, фаза). Свободные механические и электромагнитные колебания. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Переменный ток. Действующие значения тока и напряжения. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Векторные диаграммы. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока и коэффициент мощности. Резонанс в цепи переменного тока. Производство, передача, распределение и использование электроэнергии.

Волновые процессы (12 ч)

Механические волны. Классификация. Основные параметры: частота, длина волны, амплитуда, скорость. Излучение, распространение и прием. Свойства: отражение, преломление, поглощение, дифракция, интерференция. Звуковые волны. Возбуждение и излучение, распространение и прием. Высота, громкость и тембр звука. Свойства звуковых волн. Звуковой резонанс. Эффект Доплера. Электромагнитные волны. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Радио, телевидение, радиолокация.

Оптика и квантовая физика (88 ч)

Геометрическая оптика (15 ч)

Отражение света. Преломление света. Оптические приборы.

Световые волны (9 ч)

Дисперсия света. Интерференция света. Дифракция света.

Основы теории относительности (4 ч)
 Световые кванты (7 ч)
 Атомная физика (16 ч)
 Физика атомного ядра (15 ч)
 Элементарные частицы (4 ч)
 Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества (2 ч)
Входной контроль – 2 час
Полугодовая контрольная работа – 2 час
Промежуточная аттестация – 2 часа

Тематическое планирование физики 11 класс

№ п/п	Раздел	Тема урока	Кол- во часов
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (78 часов)			
1/1	Электростатика (24 часа)	Закон Кулона, единицы электростатического заряда, разбор задач	1
2/2		Решение задач на закон Кулона	1
3/3		Решение задач на закон Кулона (продолжение)	1
4/4		Проверочная работа на закон Кулона.	1
5/5		электростатического поля.	1
6/6		Напряженность электрического поля, линии напряженности, демонстрации силовых линий	1
7/7		Электростатические поля, созданные точечным зарядом, несколькими точечными зарядами, заряженными плоскостью, сферой и шаром.	1
8/8		Решение задач	1
9/9		Электрическая структура проводника, свободные электрические заряды.	1
10/10		Диэлектрик в электростатическом поле, влияние диэлектрика на электростатическое поле.	1
11/11		Решение задач на расчет электрических полей.	1
12/12		Решение задач на расчет электрических полей. (продолжение)	1
13		Входной контроль	1
14			1
15/13		Потенциальность электростатического	1

		поля.	
16/14		Решение задач	1
17/15		Связь между разностью потенциалов и напряженностью, эквипотенциальные поверхности.	1
18/16		Измерение разности потенциалов.	1
19/17		Электрическая емкость. Конденсаторы.	1
20/18		Проверочная работа на расчет электрических полей и работы электростатических сил	1
21/19		Решение задач по теме «Конденсаторы».	1
22/20		Решение задач по теме «Конденсаторы». (продолжение)	
23/21		Решение задач по теме «Конденсаторы». (продолжение)	1
24/22		Повторительно-обобщающий урок по теме «Электростатика».	1
25/23		Контрольная работа № 14 по теме «Электростатика».	1
26/24			1
27/1	Постоянный электрический ток. (17 часов)	Электрический ток. Условия возникновения и протекания	1
28/2		Закон Ома для участка цепи.	1
29/3		Последовательное и параллельное соединения проводников.	1
30/4		Решение задач на расчет последовательного и параллельного соединения проводников.	1
31/5		Работа и мощность электрического тока, закон Джоуля—Ленца.	1
32/6		Практическая работа	1
33/7		ЭДС источника тока, закон Ома для полной цепи.	1
34/8		Решение задач на закон Ома для полной цепи.	1
35/9		Неоднородный участок электрической цепи. Закон Ома для неоднородного участка электрической цепи.	1
36/10		ЭДС источника тока, закон Ома для полной цепи.	1
37/11		Законы Кирхгофа. Решение задач на расчет электрических цепей.	1
38/12		Решение задач на расчет электрических цепей.	1
39/13		Решение задач на расчет электрических	1

		цепей. (продолжение)	
40/14		Решение задач на расчет электрических цепей. (продолжение)	1
41/15		Решение задач на расчет электрических цепей. (продолжение)	1
42/16		Контрольная работа № 15 по теме	1
43/17		«Постоянный электрический ток».	1
44/1	Электрический ток в различных средах (11 часов)	Электрический ток в металлах.	1
45/2		Электрический ток в электролитах.	1
46/3		Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды.	1
47/4		Различные виды самостоятельного разряда и их техническое применение.	1
48/5		Плазма. Решение задач	1
49/6		Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка. Решение задач	1
50/7		Полупроводниковые материалы.	1
51/8		Полупроводниковый диод. Решение задач	
52/9		Транзистор. Интегральные схемы. Полупроводниковая электроника	1
53/10		Контрольная работа по теме	1
54/11		«Электрический ток в различных средах».	1
55/1	Магнитное поле тока (10 часов)	Магнитное поле	1
56/2		Лекция-демонстрация	1
57/3		Аналитическое и графическое описание магнитного поля тока.	1
58/4		Закон Био-Савара-Лапласа. Решение задач	1
59/5		Сила Ампера. Сила Лоренца. Векторное произведение.	1
60/6		Применение и проявление сил Ампера и Лоренца. Решение задач	1
61/7		Решение задач на расчет магнитного поля тока.	1
62/8		Решение задач на расчет магнитного поля тока. (продолжение)	1
63/9		Контрольная работа по теме «Магнитное поле тока».	1
64/10			1
65/1	Электромагнитная	Электромагнитная индукция.	1

66/2	индукция часов)	(14	Лекция-демонстрация	1
67/3			Магнитный поток. Правило Ленца.	1
68/4			Закон электромагнитной индукции. Решение задач	1
69/5			Решение задач на закон электромагнитной индукции в неподвижных и движущихся проводниках.	1
70/6			Решение задач на закон электромагнитной индукции в неподвижных и движущихся проводниках. (продолжение)	1
71/7			Способы изменения магнитного потока в контуре: самоиндукция, индуктивность.	1
72			Полугодовая контрольная работа	1
73				1
74/8			Энергия магнитного поля	
75/9			Решение задач на самоиндукцию и расчет магнитного поля тока.	1
76/10			Решение задач на самоиндукцию и расчет магнитного поля тока. (продолжение)	1
77/11			Решение задач на закон электромагнитной индукции.	1
78/12			Решение задач на закон электромагнитной индукции. (продолжение)	1
79/13			Контрольная работа по теме «Электромагнитная индукция».	1
80/14				1
81/1	Магнитные свойства вещества (2 часа)	Магнитная проницаемость.	1	
82/2		Пара- диа- и ферромагнетики.	1	
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (32 часа)				
83/1	Колебательные процессы (20 часов)		Колебательные процессы. Классификация колебаний.	1
84/2			Вывод уравнения свободных колебаний динамическим и энергетическим способами.	1
85/3			Решение уравнения собственных колебаний.	1
86/4			Гармонические колебания. Параметры колебательных процессов.	1
87/5			Зависимость частоты и периода собственных колебаний в колебательной	1

		системе. Решение задач	
88/6		Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты: а) направленных вдоль одной прямой; б) взаимно перпендикулярных.	1
89/7		Метод векторных диаграмм. Решение задач	1
90/8		Решение задач по теме «Гармонические колебания».	1
91/9		Лекция-демонстрация «Механические колебания. Резонанс». Анализ вынужденных колебаний.	1
92/10		Контрольная работа по теме	1
93/11		«Свободные колебания».	1
94/12		Переменный ток. <i>RLC</i> -цепь.	1
95/13		Действующие значения силы тока и напряжения. Решение задачи	1
96/14		Закон Ома для последовательной цепи переменного тока.	1
97/15		Резонанс	1
98/16		Решение задач по теме «Переменный ток».	1
99/17		Решение задач по теме «Переменный ток».	1
100/18		(продолжение)	1
101/19		Контрольная работа по теме	1
102/20		«Переменный ток».	1
103/1	Волновые процессы (12 часов)	Механические волны. Продольные и поперечные волны. Характеристики волны. Уравнение бегущей волны.	1
104/2		Свойства волн: отражение, преломление, дифракция, интерференция. Стоячие волны.	1
105/3		Звуковые волны. Скорость звука.	1
106/4		Излучение звука. Свойства звуковых волн	1
107/5		Решение задач на расчет характеристик механической волны.	1
108/6		Решение задач на расчет характеристик механической волны. (продолжение)	1
109/7		Контрольная работа по теме «Механические волны».	1
110/8		Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями.	1
111/9		Свойства электромагнитных волн.	1

112/10		Решение задач по теме «Передача и трансформация электроэнергии».	1
113/11		Решение задач по теме «Передача и трансформация электроэнергии».	1
114/12		Решение задач по теме «Передача и трансформация электроэнергии». (продолжение)	1
ОПТИКА И КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (51 час)			
115/1	Геометрическая оптика (15 часов)	Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света.	1
116/2		Отражение света. Плоское зеркало.	1
117/3		Сферическое зеркало. Формула сферического зеркала.	1
119/4		Построение изображений в сферическом зеркале. Решение задач	1
119/5		Преломление света.	
120/6		Полное отражение.	1
121/7		Прохождение света через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму.	1
122/8		Отражательные призмы. Решение задач	1
123/9		Линзы.	1
124/10		Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Решение задач	1
125/11		Оптические приборы.	1
126/12		Решение задач по теме «Оптические приборы».	1
127/13		Решение задач по теме «Оптические приборы». (продолжение)	1
128/14		Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика».	1
129/15			1
130/1	Световые волны (9 часов)	Развитие взглядов на природу света. Скорость света.	1
131/2		Дисперсия света.	1
132/3		Интерференция света. Решение задач	1
133/4		Проблема когерентности. Бипризма Френеля. Интерференция в тонких пленках	1
134/5		Кольца Ньютона. Применение интерференции. Решение задач	1
135/6		Дифракция света.	1
136/7		Дифракционная решетка. Решение задач	1
137/8		Поляризация света.	1
138/9		Контрольная работа по теме «Световые волны».	1
139/1	Основы теории	Законы электродинамики и принцип	1

	относительности.	относительности.	
140/2	(4 часа)	Постулаты теории относительности.	1
		Преобразования Лоренца. Решение задач	
141/3		Релятивистская динамика.	1
142/4		Энергия в релятивистской механике.	1
		Решение задач	
143/1	Световые кванты. (7 часов)	Зарождение квантовой теории.	1
		Фотоэффект. Законы фотоэффекта.	
		Теория фотоэффекта.	
144/2		Применение фотоэффекта. Решение задач	1
145/3		Фотоны. Эффект Комптона.	1
146/4		Давление света. Химическое действие света.	1
147/5		Обобщающий урок по теме «Корпускулярно-волновой дуализм».	1
148/6		Контрольная работа по теме «Световые кванты. СТО».	1
149/7			1
150/1	Атомная физика (16 часов)	Доказательства сложной структуры атомов. Модель Томсона Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	1
151		Промежуточная аттестация	1
152			1
153/2		Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца.	1
154/3		Трудности теории Бора. Квантовая механика. Решение задач	1
155/4		Спонтанное и вынужденное излучение. Решение задач	1
156/5		Контрольная работа по теме «Строение атома».	1
157/6		Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1
158/7		Радиоактивность. Изотопы.	1
159/8		Открытие нейтрона. Строение атомного ядра.	1
161/9		Ядерные силы.	1
162/10		Энергия связи атомных ядер.	1
163/11		Ядерные реакции..	1
164/12		Деление ядер урана	1
165/13		Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	1
166/14		Термоядерные реакции. Использование	1

		ядерной энергии.	
167/15		Повторительно-обобщающий урок по теме «Атомное ядро».	1
168/16		Контрольная работа по теме «Атомное ядро».	1
169/1	Элементарные частицы (2 часа)	Три этапа в развитии физики элементарных частиц	1
170/2		Сколько существует элементарных частиц?	1