

СОГЛАСОВАНО  
Педагогическим советом  
МАОУ «СОШ №10» г. Гая  
Протокол № 1  
От «30» августа 2022 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Сложные вопросы физики»  
с использованием оборудования центра «Точка роста»**

Направленность программы: естественно-научная

Возраст обучающихся: 16-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Пеньшина Галина Николаевна,  
учитель физики  
высшей квалификационной категории  
МАОУ «СОШ №10»

## Содержание

№	Раздел	Стр.
<b>I.</b>	<b>Комплекс основных характеристик программы</b>	3
<b>1.1</b>	<b>Пояснительная записка</b>	3
1.1.1	Направленность (профиль) программы	3
1.1.2	Актуальность программы	4
1.1.3	Отличительные особенности программы	4
1.1.4	Адресат программы	5
1.1.5	Объем и срок освоения программы	5
1.1.6	Формы обучения	5
1.1.7	Особенности организации образовательного процесса	5
1.1.8	Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий	6
<b>1.2</b>	<b>Цель и задачи программы</b>	6
<b>1.3</b>	<b>Содержание программы</b>	6
1.3.1	Учебный план	6
1.3.2	Содержание учебного плана	6
<b>1.4</b>	<b>Планируемые результаты</b>	7
1.4.1	Личностные результаты	7
1.4.2	Метапредметные результаты	8
1.4.3	Предметные результаты	8
<b>II.</b>	<b>Комплекс организационно-педагогических условий</b>	9
<b>2.1</b>	<b>Условия реализации программы</b>	9
2.1.1	Материально-техническое обеспечение	9
2.1.2	Информационное обеспечение	9
2.1.3	Кадровое обеспечение	9
2.1.4	<b>Календарно - тематическое планирование</b>	10
<b>2.2</b>	<b>Список литературы</b>	13
2.2.1	Основная литература	13
2.2.2	Дополнительная литература	14
2.2.3	Интернет источники	15

## **I. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Сложные вопросы физики» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

#### **Нормативно-правовое обеспечение программы:**

##### **Международные акты и документы**

1. Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990).

##### **Федеральные акты и документы**

2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020, с изменением) «Об образовании в Российской Федерации».

3. Указ Президента РФ от 29.05.2017 № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства на 2018-2027 годы»

4. Постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития» (от 17.11.2015 № 1239).

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (вместе с «СанПиН 2.4.4.3172-14. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы...») (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 № 33660).

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении СанПиН 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID -19)» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.07.2020 № 58824).

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

8. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

10. Письмо Минобрнауки РФ от 17.12.2010 № 06-1260 «О Методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по вопросам взаимодействия учреждений общего, дополнительного и профессионального образования по формированию индивидуальной образовательной траектории одаренных детей»).

11. Письмо Минобрнауки РФ № 3242 от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ».

12. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2015 «Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ».

13. Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 №ГД-39/04 «Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционно образовательных технологий».

#### **Региональные и муниципальные акты и документы**

14. Закон Оренбургской области от 06.09.2013 № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области» (принят постановлением Законодательного Собрания Оренбургской области от 21.08.2013 № 1698).

15. Постановление Правительства Оренбургской области от 28 июня 2013 № 553-пп «Об утверждении государственной программы «Развитие системы образования Оренбургской области» на 2014-2020 годы» (в ред. Постановления Правительства Оренбургской области от 03.10.2014 № 737-пп).

16. Муниципальная программа «Развитие образования Гайского городского округа Оренбургской области» на 2016-2020 годы (Постановление Администрации города Гая №1339-пА от 13.11.2015)

#### **Локально-нормативные акты организации**

17. Устав муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №10».

Программа «Сложные вопросы физики» направлена на развитие интеллектуальной и социальной активности, нравственное совершенствование, формирования внутренней потребности личности к совершенствованию экспериментальных навыков, умения проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов.

#### **1.1.1 Направленность (профиль) программы**

Дополнительная общеобразовательная, общеразвивающая программа «Сложные вопросы физики» реализуется в рамках **естественно-научной** направленности.

#### **1.1.2 Актуальность программы**

Актуальность данной программы заключается в том, что физика обладает огромным образовательным потенциалом, способствует определению социально-значимых нравственных ориентиров. В последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естественно-научных дисциплин и, как следствие, падение качества образования. Цифровое учебное оборудование позволяет учащимся ознакомиться с современными методами исследования, применяемыми в науке. Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне.

#### **1.1.3 Отличительные особенности программы**

С помощью цифровой лаборатории можно проводить длительный эксперимент даже в отсутствии экспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера. В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах: в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии; в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин); в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвигению гипотез о характере зависимости между физическими величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей

между величинами, наглядность и многомерность); в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных результатов.

Учебный эксперимент по физике, проводимый на традиционном оборудовании (без применения цифровых лабораторий), не может в полной мере обеспечить решение всех образовательных задач в современной школе. Сложившаяся ситуация обусловлена существованием ряда проблем: традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования; длительность проведения физических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий; возможность проведения многих физических исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

#### 1.1.4 Адресат программы

Программа рассчитана на возраст детей 16 - 17 лет.

Подростковый возраст характеризуется значительными изменениями, происходящими в сфере самосознания, которые имеют базовое основополагающее значение для всего последующего развития и становления подростка как личности.

Именно в этот период формируются нравственные ценности, жизненные перспективы, происходит осознание самого себя, своих возможностей, способностей, интересов, стремление ощутить себя и стать взрослым, тяга к общению со сверстниками. Оформляются общие взгляды на жизнь, на отношения между людьми, на свое будущее, иными словами – формируются предпосылки для идентификации ценностного и деятельностного освоения действительности. Интеллектуальная деятельность во всех ее формах способствует систематизации и углублению знаний по физике, развитию экспериментальных умений, а также умений самоконтроля и самоорганизации.

#### 1.1.5 Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год и реализуется в объеме 34 часов.

#### 1.1.6 Формы обучения

Программа реализуется в очной, очно-заочной форме с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

#### 1.1.7 Особенности организации образовательного процесса

Занятия проводятся в группах одного возраста, постоянного состава.

Ведущей формой организации образовательного процесса является занятие. В процессе занятия используются коллективные, индивидуальные, групповые формы работы с обучающимися. Программа предполагает использование *аудиторных занятий* (включающих освоение теории, лабораторные работы). Помимо аудиторных занятий в программе используются *внеаудиторные занятия*: онлайн-занятия, видеоуроки, экскурсии, самостоятельная работа обучающихся, организация интерактивного взаимодействия педагога с обучающимися посредством информационных коммуникативных сетей.

Образовательная деятельность по программе осуществляется на *русском языке* (в соответствии с п.12 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденном Приказом Минобрнауки РФ от 09.11.2018 г. № 196).

#### 1.1.8 Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Программа предполагает проведение одного занятия в неделю продолжительностью 60 мин.

Год обучения	Количество занятий в неделю	Продолжительность занятий	Продолжительность дистанционных занятий	Недельная нагрузка	Итого

1 год	1	45 минут	30 минут	1 час	34 часа
-------	---	----------	----------	-------	---------

Количество детей в группе: 15 человек.

### 1.2. Цель и задачи Программы

**Цель программы:** Формирование условий для повышения качества общего образования, систематизация и расширение знаний, умений и навыков в области физики, овладение экспериментальными навыками.

#### Основные задачи:

- формировать научное мировоззрение;
- систематизировать ранее изученные и полученные знания, умения и навыки и формировать умения применять теоретические знания на практике;
- развивать творческие способности учащихся;

умения и - развивать навыки

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов
1.	Повторение материала 10 класса	2

самоконтроля и самоорганизации

### 1.3. Содержание программы

#### 1.3.1 Учебный план

2.	<b>Электродинамика</b>	<b>17</b>
3.	Магнитное поле	2
4.	Электромагнитная индукция	2
5.	Электромагнитные колебания	2
6.	Производство, передача и использование электрической энергии	2
7.	Электромагнитные волны	2
8.	Световые волны	5
9.	Элементы теории относительности	1
10.	Излучение и спектры	1
11.	<b>Механика</b>	<b>3</b>
12.	Механические колебания	2
13.	Механические волны	1
14.	<b>Квантовая физика</b>	<b>8</b>
15.	Световые кванты	2
16.	Атомная физика	2
17.	Физика атомного ядра	4
18.	<b>Строение Вселенной</b>	<b>1</b>
19.	Повторение	<b>3</b>
20.	<b>Итого</b>	<b>34</b>

### 1.3.2 Содержание учебного плана

Переменный электрический ток. Колебательный контур. Вынужденные и свободные ЭМ колебания. ЭМ волны и их свойства. Источники света. Действия света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света на плоской границе двух однородных прозрачных сред. Преломление света в призме. Дисперсия света. Явление полного внутреннего отражения. Линзы. Тонкие линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы. Строение атома. Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Источники энергии Солнца и звезд. Регистрация ядерных излучений. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Дозиметрия. Экологические проблемы ядерной энергетике.

### 1.4. Планируемые результаты

#### 1.4.1 Личностные:

В сфере **личностных** универсальных учебных действий учащихся:

- учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- ориентация на понимание причин успеха во внеучебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;
- способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности;

*Обучающийся получит возможность для формирования:*

- внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к школе, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов;
- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач.

#### **1.4.2. Метапредметные:**

В сфере **регулятивных** универсальных учебных действий учащихся:

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области;
- адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;
- различать способ и результат действия.

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.

В сфере **познавательных** универсальных учебных действий учащихся:

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения внеучебных заданий с использованием учебной литературы и в открытом информационном пространстве, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), контролируемом пространстве Интернета;
- осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;
- строить сообщения, проекты в устной и письменной форме;
- проводить сравнение и классификацию по заданным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;
- записывать, фиксировать информацию об окружающих явлениях с помощью инструментов ИКТ;
- осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме;

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознания деятельности по решению задачи.

В сфере **коммуникативных** универсальных учебных действий учащихся:

- адекватно использовать коммуникативные, прежде всего - речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое сообщение, владеть диалогической формой коммуникации, используя, в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- учитывать и координировать в сотрудничестве отличные от собственной позиции других людей;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

#### **1.4.3. Предметные:**

- ориентироваться в явлениях и объектах окружающего мира, знать границы их применимости;
- понимать определения физических величин и помнить определяющие формулы;
- понимать каким физическим принципам и законам подчиняются те или иные объекты и явления природы;
- знание модели поиска решений для задач по физике;
- знать теоретические основы математики.
- примечать модели явлений и объектов окружающего мира;
- анализировать условие задачи;
- переформулировать и моделировать, заменять исходную задачу другой;
- составлять план решения;
- выдвигать и проверять предлагаемые для решения гипотезы;
- владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи.

## **II. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.2. Условия реализации программы**

#### **2.1. 1. Материально-техническое обеспечение**

- стол рабочий;

- стулья;
- доска аудиторная;
- компьютер с выходом в интернет;
- проектор;
- экран.
- фотоаппарат;
- ноутбук
- цифровая лаборатория по физике (ученическая) 4 комплекта.

### 2.1.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение реализуется через участие в интернет - конкурсах, онлайн-школах, размещение информации о деятельности детского объединения на сайте МАОУ «СОШ №10», также использование на занятиях презентаций и видеопособий: Решу ЕГЭ, Stege.info, 4ege, ФИПИ.

### 2.1.3. Кадровое обеспечение

Для более успешной реализации программы необходимо сотрудничество с педагогом психологом, который окажет помощь в сплочении коллектива и поможет выявить проблемы в общении обучающихся, через тренинговые занятия и игры.

## Календарно - тематическое планирование

Дата, сроки изучения темы, раздела	№ п.п	Тема	Планируемые результаты	Формы контроля
<b>Повторение материала 10 класса(2)</b>				
4.09	1	Объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков по теме «МКТ, термодинамика»	Решают задачи различного уровня сложности по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	Решение типовых и экспериментальных задач
11.09	2	Объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков по теме «Электродинамика»	Решают задачи различного уровня сложности по теме «Электродинамика»	Решение типовых и экспериментальных задач
<b>Электродинамика. Магнитное поле(2)</b>				
18.09	3	Решение задач на тему «Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током»	Знают об образовании магнитного поля вокруг проводника. с током, взаимодействие параллельных токов . Применяют понятия: магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии магнитной индукции , сила Ампера	Решение задач
25.09	4	Решение задач на движение заряженных частиц в магнитных полях по спирали	Умеют рассчитывать радиус кривизны спирали и шаг спирали при движения заряженных частиц в м.п.	Решение задач
<b>Электродинамика. Электромагнитная индукция(2)</b>				

2.10	5	Изменение физических величин в процессах, связанных с электромагнитной индукцией	Знают закон электромагнитной индукции, применяют его для решения задач	Решение задач.
9.10	6	Объяснение явлений; интерпретация результатов опытов с использованием понятий индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током.	Знают об особенностях возникновения в цепи энергии м.п., рассчитывают ее.	Решение задач.
<b>Механика. Механические колебания(2)</b>				
16.10	7	Решение задач с использованием моделей математического и пружинного маятников.	Знают об особенностях колебательного движения пружинного и математического маятников, применяют законы Ньютона для изучения колебательного движения	Решение задач.
23.10	8	Установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами по теме «Механические колебания».	Знают алгоритмы решения задач по теме «Механические колебания»	Решение задач
<b>Электродинамика. Электромагнитные колебания(2)</b>				
30.10	9	Качественные задачи по теме «Свободные электромагнитные колебания»	Знают виды э.-м. колебаний, колеб. контур, характеристики конденсатора Знают, как происходит превращение энергии в колеб. контуре, используют з-н сохр. энергии	Решение задач
13.11	10	Графическое представление переменного тока	Знают принцип получения переменного тока, его характеристики	Решение задач
<b>Электродинамика. Производство, передача и использование электрической энергии(2)</b>				
20.11	11	Чтение и построение графиков, составление уравнений и расчёт параметров переменного тока в цепях с емкостным, индуктивным и активным сопротивлениями	Знают особенности переменного тока на участке цепи с R, C, L, з-н Ома на участке цепи с R, находят сдвиг фаз между током и напряжением в данной цепи	Оценивание ответов на вопросы
27.11	12	Количественные и качественные задачи на тему «Трансформаторы»	Знают устройство и принцип действия тр-тора переменного тока, рассчитывают коэфф. трансформации на х.х. и при подключенной нагрузке	Решение задач

<b>Механика. Механические волны(1)</b>				
4.12	13	Расчет характеристик механических волн	Решают задачи на расчет характеристик механических волн	Решение задач.
<b>Электродинамика. Электромагнитные волны(2)</b>				
11.12	14	Расчет характеристик электромагнитных волн	Знают свойства электромагнитных волн	Решение задач.
18.12	15	Решение комбинированных задач	Умеют применять полученные знания для решения задач.	Решение задач.
<b>Электродинамика. Световые волны(5)</b>				
25.12	16	Геометрические и аналитические задачи на законы преломления света.	Знают явление преломления света, закон преломления света. Знают понятия относ. и абс. показатели преломления света, пользуются таблицей для определения абс. показателя преломления света.	Решение задач.
15.01	17	Геометрические и аналитические задачи на законы отражения света.	Знают явление полного отражения света, его особенности, рассчитывают предельный угол полного отраж.	Оценивание ответов на вопросы.
22.01	18	Графические задачи на тему «Линзы»	Умеют решать задачи по теме «Линзы. Построение изображений, даваемых линзами	Работа с алгоритмами решения задач
29.01	19	Решение количественных и качественных задач по теме «Дифракционная решетка»	Умеют рассчитывать условия максимума и минимума.	Решение задач
5.02	20	Комбинированные задачи по теме «Интерференция и дифракция света	умеют качественно описывать дифракцию и интерференцию света	Работа с алгоритмами решения задач.
<b>Электродинамика. Элементы теории относительности(1)</b>				
12.02	21	Решение задач по теме «Следствия из постулатов специальной теории относительности (СТО)».	Знают о развитии представлений о пространстве и времени, постулаты СТО	Оценивание ответов на вопросы.
<b>Электродинамика. Излучение и спектры(1)</b>				
19.02	22	Качественные задачи по теме «Излучение и спектры»	Знают основные виды излучения.	Оценивание ответов на вопросы.
<b>Квантовая физика. Световые кванты(2)</b>				
26.02	23	Методы решения задач по теме «Фотоэффект»	Знают о теории Эйнштейна и его уравнение для фотоэффекта, рассчитывают кр. границу фотоэффекта	Решение задач
5.03	24	Решение задач различной степени сложности по теме «Фотоны»	Умеют решать задачи различной степени сложности по теме	Работа с алгоритмами решения задач.

			«Фотоны»	
<b>Квантовая физика. Атомная физика(2)</b>				
12.03	25	Графические задачи на квантовые постулаты Бора,	Знают квантовые постулаты Бора, умеют рассчитывать частоту излучения Знают закон Кулона, закон сохранения энергии, второй закон Ньютона, трудности теории Бора.	Решение задач
19.03	26	Комбинированные задачи по теме «Квантовая физика»	Решают задачи различного уровня сложности по теме «Квантовая физика»	Решение задач.
<b>Квантовая физика. Физика атомного ядра(4)</b>				
30.03	27	Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений	Знают устройство и принцип действия счетчика Гейгера, камер Вильсона и пузырьковой	Тест
2.04	28	Решение задач на тему «Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада».	Умеют решать задачи по теме «Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.»	Решение задач Тест.
9.04	29	Расчетные задачи на тему «Энергетический выход ядерных реакций»	Знают энергетический выход ядерных реакций.	Решение задач
16.04	30	Составление уравнений ядерных реакций.	Знают суть ядерных реакций, термоядерных реакций, умеют записывать уравнения синтеза легких ядер	Тест.
<b>Строение Вселенной(1)</b>				
30.04	31	Решение задач по астрономии	Умеют применять законы физики для объяснения природы космических явлений и объектов.	Фронтальный опрос.
<b>Повторение, обобщение, подготовка к ЕГЭ(3)</b>				
7.05	32	Электростатика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	Решают задачи различного уровня сложности по теме «электростатика»	Решение задач
14.05	33	Электромагнитные колебания (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	Решают задачи различного уровня сложности по теме «Электромагнитные колебания»	Решение задач
21.05	34	Оптика(объяснение явлений; интерпретация результатов опытов)	Умеют решать задачи	Тест

## 2.2. Список литературы

### **2.2.1. Основная литература:**

1. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Механика. Углубленный уровень 10 ДРОФА <http://www.drofa.ru/81/>
2. Мякишев Т.Я., Синяков А.З. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. Углубленный уровень. 10 ДРОФА <http://www.drofa.ru/81/>
3. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Электродинамика. Углубленный уровень 10-11 ДРОФА <http://www.drofa.ru/81/>
4. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Колебания и волны. Углубленный уровень 11 ДРОФА <http://www.drofa.ru/81/>
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Оптика. Квантовая физика. Углубленный уровень 11 ДРОФА <http://www.drofa.ru/81/>

### **2.2. 2. Дополнительная литература**

1. Баканина Л. П. и др. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для углубл. изуч. физики в 10-11 кл. М.: Просвещение, 1995.
2. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 1983.
3. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... М.: Наука, 1990.
4. Всероссийские олимпиады по физике. 1992-2001 /Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. М.: Вербум-М, 2002.
5. Гольдфарб И. И. Сборник вопросов и задач по физике. М.: Высшая школа, 1973.
6. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические олимпиады. М.: Наука, 1985.
7. Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. Задачи по физике. М.: Дрофа, 2002.
8. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. Физика. 10-11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями. М.: Мнемозина, 2004.
9. Ланге В. Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. М.: Наука, 1985.
10. Малинин А. Н. Сборник вопросов и задач по физике. 10-11 классы. М.: Просвещение, 2002.
11. Меледин Г. В. Физика в задачах: Экзаменационные задачи с решениями. М.: Наука, 1985.
12. Перельман Я. И. Знаете ли вы физику? М.: Наука, 1992.
13. Слободецкий И. Ш., Асламазов Л. Г. Задачи по физике. М.: Наука, 1980.
14. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике. М.: Просвещение, 1982.
15. Черноуцан А. И. Физика. Задачи с ответами и решениями. М.: Высшая школа, 2003;
16. ЕГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. М. Ю. Демидовой. — М. : Издательство «Национальное образование», 2017. — 352 с. И т.п.;
17. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания. Лукашева Е.В., Чистякова Н.И. (2017, 120с.);

18. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. (2017, 224с.)

19. Библиотека наглядных аудиовизуальных пособий для средней школы Кирилла и Мефодия. (Компания «Кирилл и Мефодий». – М.: *MMG*, 2004);

### **2.2.3. Интернет ресурсы**

1. <http://fipi.ru/> Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «Федеральный институт педагогических измерений»;

2. <http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов;

3. <http://fcior.edu.ru/o-proekte> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

4. <http://window.edu.ru/> - Единое Окно доступа к информационным образовательным ресурсам;

5. <http://school.mipt.ru/> - Заочная физико-техническая школа МФТИ;

6. <http://old.elementy.ru/> - Элементы большой науки;

7. [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9209](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9209) – научная электронная библиотека журнала «Физика в школе»