



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Оськинская средняя школа

ПРИНЯТО

Решением методического объединения
учителей естественно-научного цикла
Руководитель ШМО  Коткин И.М.
Протокол №1 от «29» августа 2025г.

Согласовано

Заместитель директора по УВР
 О.А.Дмитриевская
«29» августа 2025г.

Рабочая программа

Наименование учебного предмета **курс по физике**

«Решение физических задач».

Уровень образования: среднее общее образование

Количество часов по учебному плану

10 класс: всего 34 часа; в неделю 1 час.

11 класс: всего 34 часа; в неделю 1 час.

Рабочая программа составлена на основе:

Основной образовательной программы среднего общего образования

муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Оськинская СШ,
с учетом федеральной рабочей программы по учебному предмету «Физика.

Базовый уровень» для обучающихся 10 – 11 классов

1. Физика: 10 класс: базовый и углубленный уровни: учебник /Г.Я.Мякишев,
Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин; под редакцией Н.А.Партфеньевой
Москва: Просвещение, 2023.
2. Физика: 11 класс: базовый и углубленный уровни: учебник /Г.Я.Мякишев,
Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин; под редакцией Н.А.Партфеньевой
Москва: Просвещение, 2024.

Оськино 2025

Планируемые результаты.

В результате изучения элективного курса «Методы решения физических задач» учащиеся:

- повторяют основные физические понятия;
- приобретут дополнительный опыт решения задач в области физики механических, тепловых и электростатических процессов и явлений;
- научатся решать нестандартные задачи, используя стандартные алгоритмы и набор приемов, необходимых в математике;
- приобретут навык предварительного решения количественных задач на качественном уровне, графического решения задач, применения начал анализа для решения задач с параметрами;
- приобретут навыки самостоятельной работы, работы со справочной литературой;
- овладеют умениями планирования учебных действий на основе выдвигаемых гипотез и обоснования полученных результатов. *Учащиеся должны уметь:*
- анализировать физическое явление;
- проговаривать вслух решение;
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- составлять простейших задачи;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи
-
- средней трудности;
- выбирать рациональный способ решения задачи;
- решать комбинированные задачи;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

Ожидаемые результаты:

- расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах и приемах решения задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- сознательное самоопределение ученика относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;
- получение представлений о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

Материал, отобранный для данного элективного курса, представляет собой подборку качественных и расчетных задач, позволяющих сделать изучение теоретического материала более осознанным и глубже понять законы, объясняющие природные явления и технические процессы.

Тема «Кинематика» предполагает рассмотрение ряда понятий: тангенциальное, нормальное и полное ускорения, угловая скорость и угловое ускорение, для закрепления которых предусматривается решение задач.

Тема «Динамика» на основе теории полученной на уроках, дает возможность подробнее рассмотреть традиционно сложные для учащихся задачи на движение систем

связанных тел по горизонтали и наклонной плоскости.

Тема «Законы сохранения» предусматривает изучение физических принципов реактивного движения. В этой же части предлагается решение комбинированных задач, охватывающих материал всего раздела «Механика», что соответствует уровням «В» и «С» на ЕГЭ.

Тема «Основы МКТ» позволяет изложить ряд вопросов: реальный газ, сжижение газов, облака, осадки; кристаллы. Задачи, решаемые в этой части курса, соответствуют уровням «А» и «В» по материалам ЕГЭ.

Тема «Электростатические явления» рассматривается плотность электрического заряда, решаются задачи на расчет соединения потребителей и конденсаторов. В этой же части программы будут рассмотрены вопросы электризации тел и поведение диэлектриков в электрическом поле.

Тема «Законы постоянного электрического тока» позволяет восполнить недостаток времени для решения задач по заявленным в нем темам.

Тема «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» также предполагается уделить особое внимание решению комбинированных задач, при анализе которых используются знания, умения и навыки по разделам

«Механика» и «Электродинамика».

Тема «Механические и электромагнитные колебания и волны» на основе теории полученной на уроках дает возможность подробнее рассмотреть традиционно сложные для учащихся задачи на расчет электрических цепей переменного тока, выполнение векторных диаграмм, расчет параметров волны и расчет параметров трансформаторов. Кроме того, здесь будет подробнее рассмотрено явление резонанса в электрических цепях.

Тема «Оптика» предусматривает рассмотрение основных законов геометрической и волновой оптики. В этой же части спецкурса предполагается решение комбинированных задач, учитывающих корпускулярно-волновой дуализм света, что соответствует уровню «С» на ЕГЭ.

В теме «Квантовая и атомная и ядерная физика» изложен ряд вопросов: излучение абсолютно черного тела, оптические квантовые генераторы, трудности теории Бора.

Методы и организационные формы обучения

Для реализации целей и задач курса предполагается использовать следующие формы занятий: практикумы по решению задач, самостоятельная работа учащихся, зачет. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к ЕГЭ, подбор и составление задач на тему и т.д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. Доминантной же формой учения должна стать исследовательская деятельность ученика, которая может быть реализована как на занятиях в классе, так и в ходе самостоятельной работы учащихся. Все занятия должны носить проблемный характер и включать в себя самостоятельную работу.

Методы обучения, применяемые в рамках курса, достаточно разнообразны. Прежде всего, это исследовательская работа самих учащихся, составление обобщающих таблиц, а также подготовка и защита учащимися алгоритмов решения задач. Учитель предлагает учащимся подготовленный им перечень задач различного уровня сложности.

Критерии и нормы оценки результатов освоения элективного курса обучающимися.

На занятиях элективного курса оценивают, прежде всего:

- предметную компетентность (способность решать проблемы средствами предмета);
- общеучебные и интеллектуальные умения (умения работать с различными источниками информации, текстами, таблицами, схемами, Интернет-страницами и т.д.);
- умение работать в парах (в коллективе, в группе), а также самостоятельно.

Инструкция по проверке задания части «С» ЕГЭ по физике.

Общие критерии оценки выполнения физических заданий с развернутым ответом	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) представлен (в случае необходимости ¹) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи; 2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями ²).	3
Приведено решение, содержащее ОДИН из следующих недостатков: <ul style="list-style-type: none">• в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки;• представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов;• правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.	2
Приведено решение, соответствующее ОДНОМУ из следующих случаев: <ul style="list-style-type: none">• в решении содержится ошибка в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты;• допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок;• записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в ОДНОЙ из них допущена ошибка;• представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т. п. ИЛИ только правильное решение без рисунка.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

Содержание тем учебного курса.

10класс

Введение (1 час)

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи.

Кинематика (4 ч)

Координатный метод решения задач по механике.

Чтение и построение графиков зависимости кинематических величин от времени при прямолинейном равномерном и равноускоренном движении.

Задачи на относительность движения: закон сложения скоростей, движение протяженных тел, графические задачи.

Движение тела под действием силы тяжести по вертикали.

Идеализация физической задачи. Решение задач на движение под действием силы тяжести с начальной скоростью, направленной горизонтально и под углом к горизонту.

Динамика (5 ч)

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, твердого тела под действием нескольких сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Статика (1 ч)

Задачи на применение условия равновесия невращающегося тела.

Разложение сил на составляющие.

Задачи на применение правила моментов

Законы сохранения (4 ч)

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.

Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения

механической энергии.

Основы МКТ (3 ч)

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева-Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

Основы термодинамики (3ч)

Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели.

Электростатика (5 ч)

Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов.

Законы постоянного тока (6 ч)

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля-Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Решение экспериментальных задач на определение показаний приборов. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др.

Итоговая контрольная работа с элементами ЕГЭ. Анализ контрольной работы и разбор наиболее трудных задач. (2 часа)

11 класс

Магнитное поле. Электромагнитная индукция (5ч)

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Механические и электромагнитные колебания и волны (6 ч)

Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон

электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор.

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.

Оптика (8 ч)

Задачи на применение законов отражения и преломления света. Полное отражение света.

Построение изображений в тонких линзах. Задачи на применение формулы тонкой линзы.

Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения: лупа, микроскоп, телескоп.

Задачи на волновые свойства света (дисперсия, интерференция, дифракция). Дифракционная решетка.

Световые кванты (5ч)

Задачи на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.

Определение постоянной Планка.

Определение импульса и массы фотона.

Атомная и ядерная физика (8 ч)

Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Задачи на связь частоты (длины волны) излучения с энергией переходов в атоме.

Задачи на составление уравнений ядерных реакций. Альфа-распад и бета-распад. Правило смещения.

Задача на применение закона радиоактивного распада.

Расчет энергии связи ядер и энергетического выхода ядерных реакций.

Итоговая контрольная работа с элементами ЕГЭ. Анализ контрольной работы и разбор наиболее трудных задач. (2 часа)

Тематический планирование

<i>Содержание</i>	<i>Часы</i>	Деятельность учителя с учетом программы воспитания
10 класс		
Правила и приемы решения физических задач	1 час	<p>установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.</p>
Механика (14 часов)		
Кинематика	4 часа	использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров
Динамика и статика	6 часов	ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор
Законы сохранения	4 часа	<p>соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</p> <p>применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;</p>
МКТ и основы термодинамики (6 часов)		

Основы МКТ	3 часа	привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой
Основы термодинамики	3 часа	на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.
Электростатика (5 часов)		
Электростатика	5 часов	включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
Электродинамика (6 часов)		
Законы постоянного тока	6 часов	использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
Итоговая контрольная работа с элементами ЕГЭ. Анализ контрольной работы и разбор наиболее трудных задач	2 часа	
Итого:	34 часа	

<i>Содержание</i>	<i>Часы</i>	Деятельность учителя с учетом программы воспитания
11 класс		
Электродинамика (5 часов)(Продолжение)		
Магнитное поле. Электромагнитная индукция	5 часов	<p>установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.</p>
Колебания и волны (6 часов)		
Механические и электромагнитные колебания и волны	6 часов	<p>инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</p>
Оптические явления (8 часов)		
Оптика	8 часов	<p>привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.</p>

<i>Квантовая, атомная и ядерная физика (13 часов)</i>		
Световые кванты	5 часов	<p>использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</p> <p>применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;</p>
Атомная и ядерная физика	8 часов	
Итоговая контрольная работа с элементами ЕГЭ. Анализ контрольной работы и разбор наиболее трудных задач	2 часа	
<i>Итого:</i>	<i>34 часа</i>	

Поурочное планирование 10 класс.

№ п/п	Тема	Контр. работы
<i>Правила и приемы решения задач (1 час)</i>		
1/1	Что такое физическая задача? Состав физической задачи. Классификация физических задач. Общие требования. Этапы решения задач. Различные приемы и способы решения: геометрические приемы, алгоритмы, аналогии.	
Механика (14 часов)		
<i>Кинематика (4 часа)</i>		
2/1	Прямолинейное равномерное движение. Графическое представление движения и решение задач на РД различными способами (координатный и графический).	
3/2	Решение задач на среднюю скорость и алгоритм. Графический способ решения задач на среднюю скорость.	
4/3	Ускорение. Равнопеременное движение: движение при разгоне и торможении. Перемещение при равноускоренном движении.	
5/4	Графическое представление РУД. Графический и координатный методы решения задач на РУД.	
<i>Динамика и статика (6 часов)</i>		
6/1	Решение задач на законы Ньютона по алгоритму. Координатный метод решения задач: движение тел по наклонной плоскости.	
7/2	Координатный метод решения задач: вес движущегося тела, движение связанных тел и с блоками.	
8/3	Решение задач на законы для сил тяготения: свободное падение; движение тела, брошенного вертикально вверх. Движение в поле гравитации и решение астрономических задач. Космические скорости и их вычисление.	
9/4	Движение тела, брошенного под углом к горизонту, и движение тела, брошенного горизонтально: определение дальности, времени полета, максимальная высота подъема.	
10/5	Характеристики движения тел по окружности: угловая скорость, циклическая частота, центростремительное ускорение, период и частота обращения.	
11/6	Центр тяжести. Условия и виды равновесия. Момент силы. Определение центра масс и алгоритм решения задач на его нахождение. Решение задач на определение характеристик равновесия физической системы по алгоритму	

Законы сохранения (4 часа)		
12/1	Импульс силы. Решение задач на второй закон Ньютона в импульсной форме. Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение Алгоритм решения задач на абсолютно упругий и абсолютно неупругий.	
13/2	Работа и мощность. КПД механизмов. Динамический и энергетический методы решение задач на определение работы и мощности.	
14/3	Потенциальная и кинетическая энергия. Решение задач на закон сохранения и превращения энергии.	
15/4	Решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.	
МКТ и основы термодинамики (6 часов)		
Молекулярная физика (3 часа)		
16/1	Решение задач на основные характеристики частиц (масса, размер, скорость). Решение задач на основное уравнение МКТ и его следствия.	
17/2	Решение задач на характеристики состояния газа в изопроцессах. Графические задачи на изопроцессы.	
18/3	Решение задач на свойство паров и характеристик влажности воздуха.	
Основы термодинамики (3 часа)		
19/1	Внутренняя энергия, работа и количество теплоты. Алгоритм решения задач на уравнение теплового баланса.	
20/2	Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Решение количественных графических задач на вычисление работы, количества теплоты, изменение внутренней энергии.	
21/3	Тепловые двигатели. Расчет КПД тепловых установок. Графический способ решения задач на 1 и 2 законы термодинамики	
Электростатика (5 часов)		
22/1	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Решение задач по алгоритму на сложение электрических сил с учетом закона Кулона в вакууме и в среде.	
23/2	Решение задач на принцип суперпозиции полей (напряженность, потенциал).	
24/3	Решение задач по алгоритму на сложение полей.	

25/4	Решение задач на напряжение и напряженность энергетическим методом.	
26/5	Емкость плоского конденсатора. Решение задач на описание систем конденсаторов. Энергия электрического поля.	
Электродинамика (6 часов)		
27/1	Решение задач на применение закона Ома для участка цепи, формулы для расчета сопротивления проводника, работы и мощности постоянного тока	
28/2	Решение задач на тепловое действие тока. Тепловая отдача нагревателя.	
29/3	Расчет участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Эквивалентное сопротивление. Точки с равным потенциалом в электрических схемах	
30/4	Измерение силы тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра	
31/5	Решение задач на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для полной цепи. Соединение источников тока	
32/6	Мощность во внешней цепи КПД источника. Решение задач на применение законов электролиза	
33/1 34/2	<i>Итоговая работа с элементами ЕГЭ (2 часа)</i>	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ 34 часа, из них уроков, отведенных на контрольные работы – не более 3		2

Поурочное планирование 11 класс.

№ п/п	Тема.	Конт. работы
Электродинамика (5 часов) (Продолжение)		
Магнитное поле. Электромагнитная индукция(5 часов)		
1/1	Задачи о силовом действии однородного магнитного поля на проводник с током	
2/2	Задачи о силовом действии однородного магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	
3/3	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	
4/4	Решение задач на описание явления электромагнитной индукции	
5/5	Решение задач на описание явления электромагнитной индукции (самоиндукции)	
Колебания и волны (6 часов)		
6/1	Решение задач на основе аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями. Определение величин, характеризующих гармонические колебания	
7/2	Решения задач на применение формул периода колебаний пружинного и математического маятников и на превращение энергии при колебательном движении	
8/3	Активное, ёмкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока	
9/4	Использование метода векторных диаграмм для описания переменных токов и напряжений.	
10/5	Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Электрический резонанс	
11/6	Решение задач на применение формулы связи длины волны со скоростью её распространения и периодом (частотой), формулы Томсона	
Оптические явления (8 часов)		
12/1	Решение задач на применение законов отражения и преломления света. Полное отражение света	
13/2	Решение задач на применение законов отражения и преломления света. Полное отражение света	
14/3	Построение изображения в тонких линзах (собирающих)	
15/4	Построение изображения в тонких линзах (рассеивающих)	
16/5	Решение задач на применение формулы тонкой линзы	
17/6	Построение изображений и нахождение фокуса для системы линз	

18/7	Построение изображений и нахождение фокуса для системы линз	
19/8	Решение задач на волновые свойства света (дисперсия, интерференция, дифракция) Дифракционная решётка.	
Квантовая, атомная и ядерная физика (13 часов)		
<i>Световые кванты (5 часов)</i>		
20/1	Решение задач на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта	
21/2	Решение задач на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта	
22/3	Решение задач на применение законов фотоэффекта	
23/4	Решение задач на применение законов фотоэффекта	
24/5	Решение задач на определение энергии, импульса и массы фотонов	
<i>Атомная и ядерная физика (8 часов)</i>		
25/1	Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора.	
26/2	Связь частоты (длины волны) излучения с энергией перехода в атоме	
27/3	Задачи на составление уравнений ядерных реакций.	
28/4	Задачи на составление уравнений ядерных реакций.	
29/5	Альфа-распад и бета-распад. Правило смещения	
30/6	Решение задач на применение закона радиоактивного распада	
31/7	Расчет энергии связи ядер	
32/8	Расчет энергетического выхода ядерных реакций	
33/1 34/2	<i>Итоговая работа с элементами ЕГЭ (2 часа)</i>	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ 34 часа, из них уроков, отведенных на контрольные работы – не более 3		2