

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение Новосибирского
района Новосибирской области – Плотниковская средняя школа № 111

«Рассмотрено» На заседании МО учителей естественно-математического цикла Руководитель _____ Никулина Н.А. Протокол №_1 _____ «29»_августа__2024г.	«Согласовано» Зам. директора по УВР _____ Сирица О.В. «02»_сентября_2024г.
--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«Практикум по решению физических задач»
для среднего общего образования
10 – 11 классы**

**(базовый уровень)
Срок реализации 2024 – 2026 г.**

Составитель: **Лаврентьева С.В.** – учитель физики
Плотниковской СОШ № 111

2024 г

Пояснительная записка

Рабочая программа предмета «Практикум по решению физических задач» из части, формируемой участниками образовательных отношений, составлена на основе положений и требований к результатам освоения на базовом уровне основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (ФГОС СОО), а также с учётом Примерной программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Содержание программы направлено на формирование естественнонаучной грамотности учащихся и организацию изучения физики на деятельностной основе. В ней учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС СОО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественнонаучных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Рабочая программа предмета «Практикум по решению физических задач» для среднего общего образования разработана на основе

нормативных документов:

1. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
2. Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»: постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189, г. Москва; зарегистрировано в Минюсте РФ 3 марта 2011 г.
3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413(с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями N 732 от 12.08.2022).
4. Основная образовательная программа среднего общего образования МКОУ Плотниковской СОШ № 111.

- информационно-методических материалов:

5. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
6. «Физика. 10-11 классы» под редакцией В. С. Данюшенкова, О. В. Коршуновой: авторская программа, М.: «Просвещение», 2016г.
7. Линия УМК по физике для 10-11 классов учебников Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского. М.: Просвещение, 2022 гг.

В изучении курса физики решение задач имеет исключительно большое значение. Решение и анализ задач позволяет понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных особенностях и границах применения. Задачи развивают навык в использовании общих законов материального мира для решения конкретных вопросов, имеющих практическое и познавательное значение. Умение решать задачи является лучшим критерием оценки глубины изучения программного материала и его усвоения.

Элективный предмет, прежде всего, ориентирован на развитие у школьников интереса к занятиям, на организацию самостоятельного познавательного процесса и самостоятельной практической деятельности.

Цель предмета - расширить некоторые темы в содержании основного курса, придающие ему необходимую целостность;

-углубить знания учащихся путём решения разнообразных задач, среди которых немало сложных, требующих смекалки, глубоких знаний, умения разобраться в непривычной или усложнённой ситуации;

-помочь осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможности овладения им с точки зрения дальнейшей перспективы;

-формировать качества мышления, характерные для физико-математической деятельности и необходимые человеку для жизни в современном обществе.

Задачи:

- помочь учащимся овладеть типичными приёмами решения задач;
- научить учащихся решать задачи более высокой, по сравнению с обязательным уровнем сложности;
- через знакомство с решением сложных задач и удовлетворение в случае самостоятельного их решения поднять интерес к физике и способствовать развитию физического мышления;
- помочь ученику оценить свой потенциал с точки зрения образовательной дисциплины.

Место предмета в учебном плане

Учебный предмет «Практикум по решению физических задач» является предметно-ориентированным курсом для учащихся 10-11 классов универсального профиля обучения. В курсе рассматриваются задачи и методика их решения. Рассматриваемые задачи параллельно сопровождают материал, изложенный в учебниках физики для 10-11 классов авторов Г. Я. Мякишева, Б. Б. Буховцева и Н. Н. Сотского, который изучается в основном (базовом) курсе физики 10 и 11 классов.

Предмет относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Предмет рассчитан на 67 часов (1 час в неделю: 34 часа – 10 класс и 33 часа – 11 класс).

Данный учебный предмет предоставит учащимся, которые выберут физику либо на экзамен, либо для будущей профессии, возможность иметь достаточный уровень подготовки по физике.

На занятиях решаются не только типовые задачи, но и задачи повышенной сложности и выбираются наиболее оптимальные способы их решения.

Материал даётся в соответствии с изучением тем курса

для 10 класса: механика (кинематика и динамика), МКТ, электростатика, электродинамика;

для 11 класса: электродинамика, колебания и волны, оптика, квантовая физика.

Система оценивания ЗУН учащихся пятибалльная. **Формы контроля:** самостоятельная работа, устный ответ у доски.

Учебно-методический комплект

1. Зорин Н.И. Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы. – М.: ВАКО, 2007.
2. Линия УМК по физике для 10-11 классов учебников Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского. Базовый уровень М.: Просвещение, 2022 гг.
3. Громцева О.И. Сборник задач по физике: 10-11 класс/ О.И.Громцева – М.: Экзамен, 2015.- 208 с.
- 4.Рымкевич А.П. и Рымкевич П.А. Сборник задач по физике. М.: Просвещение, 2005.
5. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике. 10-11 кл. М.: Просвещение, 2003.

2.Планируемые результаты

Личностные результаты:

- в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметные результаты:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т. д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;

- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

Предметные результаты:

В результате изучения элективного предмета «Практикум по решению физических задач» в 10 классе

ученик научится:

- **распознавать** различные типы задач;
- **использовать** для решения задач синтетический, аналитический, графический способы решения;
- **вычислять** физические величины (импульс, работу, мощность, КПД механизмов...);
- **изображать** на чертеже при решении задач направление векторов силы, импульса тела;
- **описывать** превращения видов энергии при различных физических явлениях;
- **работать** с графиками зависимости между основными параметрами состояния газа;
- **проводить расчёты** электрических цепей с применением закона Ома для участка и полной цепи и закономерностей последовательного и параллельного соединений проводников;
- **использовать** для решения задач физические законы: классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и заряда, законов термодинамики, суперпозиции, закона Ома для полной цепи, закона электролиза;
- **использовать информацию** физического содержания при решении задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- **решать качественные задачи** (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- **решать расчетные задачи** с явно заданной физической моделью: на определение количества вещества, давления, температуры, плотности газа, средней квадратичной скорости и средней кинетической энергии хаотичного движения молекул с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов, уравнения Клапейрона-Менделеева; на расчет работы, количества теплоты и изменения внутренней энергии идеального газа при различных процессах, КПД тепловых двигателей, на расчет сил электростатического взаимодействия зарядов с применением закона сохранения заряда; на определение силовых и энергетических характеристик электростатического поля на основе принципа суперпозиции полей и формул для напряженности и потенциала поля точечного заряда; на движение и равновесие заряженных частиц в электростатическом поле.;

ученик получит возможность научиться:

- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*
- *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.*

В результате изучения элективного предмета «Практикум по решению физических задач» в 11 классе

выпускник научится:

- **демонстрировать** навыки преобразования и вывода формул;
- **использовать информацию** физического содержания при решении учебных задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- **использовать** для решения задач физические величины: сила Ампера, сила Лоренца, магнитный

поток, индуктивность, длина, частота и период электромагнитной волны и демонстрировать взаимосвязь между ними;

- **использовать** для решения задач физические законы с учетом границ их применимости: закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, законы фотоэффекта, закон радиоактивного распада;

- **решать качественные задачи** (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

- **решать расчетные задачи** с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

Выпускник получит возможность научиться:

- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*

- *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.*

Учебно-тематический план, 10 класс (1 час в неделю, всего 34 часа)

№	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности
1.	Типы задач. Этапы решения задач. Способы решения задач.	1	Решать задачи аналитическим и синтетическим способом.
2.	Механика	11	Выполнение тренировочных упражнений. Решать задачи разных типов. Преобразовывать формулы, выражать величины из формул. Самостоятельное решение задач.
3.	Молекулярная физика	11	
4.	Электродинамика	11	

Учебно-тематический план, 11 класс (1 час в неделю, всего 33 часа)

№	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности
1.	Электромагнитные колебания	8	Решать задачи разных типов. Преобразовывать формулы, выражать величины из формул. Самостоятельное решение задач.
2.	Электромагнитные волны	11	
3.	Основы специальной теории относительности	2	
4.	Основы квантовой физики	4	
5.	Физика атомного ядра	6	
6.	Задачи астрономического содержания	2	

3. Содержание

10 класс (1 час в неделю, 34 часа в год)

1. Типы задач. Этапы решения задач. Способы решения задач.(1 час)

Задачи качественные, расчётные, графические, экспериментальные.

Решение большинства задач расчетного характера можно разделить на четыре этапа: 1) анализ условия задачи и его наглядная интерпретация схемой или чертежом; 2) составление уравнений, связывающих физические величины, которые характеризуют рассматриваемое явление с количественной стороны; 3) совместное решение полученных уравнений относительно той или иной величины, считающейся в данной задаче неизвестной; 4) анализ полученного результата и числовой расчет.

Синтетический и аналитический способы решения задач, графический способ.

2. Механика – 11 часов.

1) Кинематика. – 4 часа.

Решение задач по темам:

«Прямолинейное движение с постоянным ускорением» - 1 час;

«Равномерное движение точки по окружности» - 1 час;

«Решение графических задач на различные виды механического движения» - 2 часа.

2) Динамика – 4 часа.

Решение задач по темам:

«Применение законов Ньютона» - 2 часа;

«Движение тела под действием нескольких сил» - 2 часа.

3) Законы сохранения – 3 часа.

«Закон сохранения импульса» - 1 час;

«Закон сохранения энергии» - 1 час;

«Решение экспериментальных задач» - 1 час;

4) «Статика» - 1 час.

3. Молекулярная физика – 11 часов.

Решение задач по темам:

«Идеальный газ в МКТ» - 1 час;

«Уравнение Менделеева-Клапейрона» - 2 часа;

«Изопроцессы» - 3 часа;

«Решение экспериментальных задач» - 1 час;

«Агрегатные состояния вещества» - 1 час;

«Законы термодинамики» - 1 час, .

4. Электродинамика – 11 часов.

Решение задач по темам:

«Закон Кулона» - 1 час;

«Работа сил электрического поля» - 1 час;

«Конденсаторы» - 1 час;

«Закон Ома для участка цепи» - 2 часа;

«Закон Джоуля – Ленца» - 1 час;

«Закон Ома для полной цепи» - 2 часа;

«Электрический ток в жидкостях» - 1 час.

11 класс (1 час в неделю, 33 часа в год)

Электромагнитные колебания (8 ч)

Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Магнитный поток. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные волны (11ч)

Различные свойства электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Геометрическая оптика: линзы.

Основы специальной теории относительности (2 часа)

Следствия из постулатов Эйнштейна. Релятивистская динамика.

Основы квантовой физики (4ч)

Фотоны. Теория фотоэффекта.

Физика атомного ядра (6 часов)

Состав ядер атомов. Дефект масс. Энергия связи. Ядерные реакции. Действие радиоактивного излучения на живые организмы.

Астрономия (2 час)

Учитель Лаврентьева С. В.

27.08.2024 г.

«Практикум по решению физических задач» Календарно-тематическое планирование, 10 класс

№	Дата	Тема.	Содержание, основные понятия, идеи.
1.	2.09	Типы, способы и этапы решения физических задач.	Примеры различных типов задач. Решение задачи аналитическим, графическим и синтетическим способами.
2.	9.09	Решение задач по теме «Равномерное - прямолинейное движение. Относительность движения».	Работа с графиком координаты ($x=x(t)$), проекции перемещения, Пути, проекции скорости, ускорения. Определение физических величин в указанные моменты времени. Построение графиков по аналитическим уравнениям.
3.	16.09	Решение задач по теме «Равноускоренное движение»	Работа с графиком координаты ($x=x(t)$), проекции перемещения, Пути, проекции скорости, ускорения. Определение физических величин в указанные моменты времени. Построение графиков по аналитическим уравнениям.
4	23.09	Решение задач по теме «Движение тела по вертикали».	Работа с уравнениями, описывающими движение по вертикали: $h = h_0 + v_0 t + gt^2/2$, $v = v_0 + gt$.
5.	30.09	Решение задач по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту».	Работа с уравнениями, описывающими движение тела, начальная скорость которого, направлена под углом к горизонту: $X = v_0 t \cos \alpha$ $Y = v_0 t \sin \alpha - gt^2/2$.
6.	7.10	Решение задач по теме «Законы Ньютона».	Качественные и графические задачи на относительное направление векторов скорости, ускорения, силы.
7.	14.10	Решение задач по теме «Применение законов Ньютона. Тело движется по горизонтали».	Качественные и графические задачи на относительное направление векторов скорости, ускорения, силы, а также ситуации, описывающие движение тел для случаев, когда силы, приложенные к телу, направлены вдоль одной прямой. Алгоритм решения задач по динамике. Равнодействующая сила.
8.	21.10	Решение задач по теме «Применение законов Ньютона. Тело движется по наклонной плоскости».	Задачи на движение тел под действием сил, направленных под углом друг к другу (по наклонной плоскости).
9.	28.10 каникулы 22.10-1.11	Решение задач по теме «Применение законов Ньютона. Тело движется по окружности».	Задачи на движение тел под действием сил, направленных под углом к друг к другу (по закруглению).
10	11.11	Решение задач по теме «Применение законов Ньютона. Движение связанных тел».	Задачи на движение связанных тел.
11	18.11	Решение задач по теме «Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса».	Анализ и решение задач на расчёт изменения импульса системы при действии на неё внешних сил, на закон сохранения импульса для упругого и неупругого удара при различном начальном состоянии тел замкнутой системы.
12	25.11	Решение задач по теме «Кинетическая и потенциальная энергия тела, закон сохранения механической энергии».	Анализ задач, которые требуют применения следующих формул: $A = FS \cos \alpha$, $N = Fv$, $A = \Delta E_k$, $A = -\Delta E_n$, $E_k + E_n = \text{const}$, $\Delta E_k = mv^2/2$, $E_n = mgh$, $E_n = kx^2/2$, а также знаний о законах кинематики и динамики.. Анализ комплексных задач с использованием закона сохранения полной механической энергии и закона сохранения импульса в механике.
13	2.12	Решение задач по теме «Равновесие тел».	Решение экспериментальных задач: определить центр тяжести плоской пластины, определить коэффициент трения скольжения деревянного бруска по поверхности стола, проверить условия равновесия рычага.

14	9.12	Решение задач по теме «Основные положения МКТ».	Установление межпредметных связей с химией и повторение понятий характеризующих молекулы. Способы расчёта значений данных физических величин для конкретных веществ: $v=m/M$, $N=vN_A$, $M=M_r \cdot 10^{-3}(\text{кг/моль})$, $m_0=M/N_A$.
15	16.12	Решение задач по теме «Основное уравнение МКТ».	Анализ задач на применение различных форм основного уравнения МКТ идеального газа.
16	23.12, каникул 29.12- 10.01	Решение задач по теме «Температура – мера средней кинетической энергии молекул».	Связь шкалы Цельсия с абсолютной шкалой температур. Применение ещё одной формы основного уравнения МКТ идеального газа: $p=nkT$.
17	13.01	Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа».	Решение задач с применением формул: $pV=(m/M)RT$, $p_1V_1/T_1=p_2V_2/T_2$.
18	20.01	Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа».	Решение задач с применением формул: $pV=(m/M)RT$, $p_1V_1/T_1=p_2V_2/T_2$.
19	27.01	Решение задач по теме «Газовые законы».	Количественные, качественные и графические задачи на уравнения Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
20	3.02	Решение задач по теме «Газовые законы».	Количественные, качественные и графические задачи на уравнения Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
21	10.02	Решение задач по теме «Внутренняя энергия. Работа в термодинамике».	Анализ задач на уравнение теплового баланса.
22	17.02	Решение задач по теме «Количество теплоты».	Анализ задач на уравнение теплового баланса
23	24.02	Решение задач по теме «1 закон термодинамики».	Доказательство того факта, что удельная теплоёмкость газа при изобарном процессе больше, чем при изохорном.
24	3.03	Решение задач по теме «КПД тепловых двигателей».	Решение основных типов задач на первый закон термодинамики, расчёт количеств теплоты и работы, КПД тепловых двигателей.
25	10.03	Решение задач по теме «Закон Кулона».	Алгоритм решения задач по электростатике. Запись условия равновесия электрических зарядов в различных ситуациях.
26	17.03, каник. 22.03-28.03	Решение задач по теме «Напряжённость электрического поля».	Использование при решении задач формул напряжённости поля и на принцип суперпозиции полей.
28	31.03	Решение задач по теме «Потенциал электрического поля».	Решение задач на расчёт потенциала электрического поля, связь напряжённости и потенциала.
29	7.04	Решение задач по теме «Законы постоянного тока»	Использование закона Ома при расчёте физических величин, характеризующих ток.
30	14.04	Решение задач по теме «Расчёт электрических цепей»	Применение метода эквивалентных схем для расчёта сложных электрических цепей
31	21.04	Решение задач по теме «Расчёт электрических цепей»	Применение метода эквивалентных схем для расчёта сложных электрических цепей
32	28.04	Решение задач по теме «Работа и мощность тока»	Расчёт расхода энергии
33	5.05	Решение задач по теме «Закон Ома для замкнутой цепи»	Использование закона Ома для полной цепи при расчёте физических величин, характеризующих ток.
34	12.05	Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах»	Решение задач на расчёт характеристик тока в металлах, жидкостях и газах. Применение закона электролиза.

«Практикум по решению физических задач»
Календарно-тематический план, 11 класс

№	Дата	Тема.	Содержание, основные понятия, идеи.
1.	2.09	Решение задач по теме «Электромагнитные явления».	Сформировать представление о магнитном поле как виде материи; ознакомить учащихся с графическим методом представления структуры магнитного поля. разбор качественных задач на применение правил буравчика и левой руки.
2.	9.09	Решение задач по теме «Сила Ампера. Сила Лоренца».	$F_{\text{л}} = qBv \sin \alpha$ $\frac{F_{\text{max}}}{I \Delta l}$; $F_A = BI \Delta l \sin \alpha$; Работа с уравнениями $B = \frac{F_{\text{max}}}{I \Delta l}$; разбор качественных задач на действие магнитного поля на движущийся заряд.
3.	16.09	Решение задач по теме «Закон Э/м индукции».	$\xi_i = Bvl \sin \alpha$ $\xi_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ „ Работа с уравнениями разбор качественных задач на применение правила Ленца.
4	23.09	Решение задач по теме «Явление самоиндукции».	$\xi_{is} = - L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ яниями $\Phi = LI$;
5.	30.09	Решение задач по теме «Механические колебания».	Анализ комплексных задач с использованием закона сохранения полной механической энергии при гармонических колебаниях.
6.	7.10	Решение задач по теме «Э/М колебания».	Решение задач на применения уравнений, описывающих процессы в колебательном контуре.
7.	14.10	Решение задач по теме «Переменный электрический ток».	Решение задач на основные закономерности переменного электрического тока.
8.	21.10	Решение задач по теме «Особенности цепей переменного тока».	Разбор вопросов, связанных с особенностями цепей переменного тока.
9.	28.10 каникулы 22.10-1.11	Решение задач по теме «Механические волны».	Решение задач на расчёт величин, характеризующих волновое движение. Применение формулы: $v = \lambda \nu$
10.	11.11	Решение задач по теме «Э/М волны».	Решение задач с применением формулы $c = \lambda \nu$; разбор качественных задач, рассматривающих основные свойства э/м волн.
11	18.11	Решение задач по теме «Э/М волны».	Решение задач с применением формулы $c = \lambda \nu$; разбор качественных задач, рассматривающих основные свойства э/м волн.
12.	25.11	Решение задач по теме «Геометрическая оптика».	Разбор вопросов и решение задач с применением основных законов геометрической оптики: «Закон отражения света» и «Закон преломления света».
13.	2.12	Решение задач по теме «Закон отражения света».	Разбор вопросов и решение задач с применением основных законов геометрической оптики: «Закон отражения света» и «Закон преломления света».
14.	9.12	Решение задач по теме «Линзы».	Применение формулы тонкой линзы для нахождения объекта и его изображения $\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$. Разбор основных принципов построения изображения предмета, в тонкой линзе.
15.	16.12	Решение задач по теме «Волновая оптика».	Решение задач на основные закономерности дисперсии, интерференции, дифракции света. Применение формулы $\Delta d = k \lambda$
16.	23.12, каникул 29.12-10.01	Решение задач по теме «Дифракция света. Дифракционная решётка».	Решение задач на применение формулы $k \lambda = d \sin \varphi$
17.	13.01	Решение задач по теме «Волновая оптика».	Решение задач на основные закономерности дисперсии, интерференции, дифракции света.
18.	20.01	Решение задач по теме «Волновая оптика».	Решение задач на основные закономерности дисперсии, интерференции, дифракции света.
19.	27.01	Решение задач по теме «Волновая оптика».	Решение задач на основные закономерности дисперсии, интерференции, дифракции света.

20.	3.02	Решение задач по теме «Элементы теории относительности».	Разбор задач, связанных с релятивистскими эффектами. Применение формул: $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$, , ,
21.	10.02	Решение задач по теме «Элементы теории относительности».	Разбор задач, связанных с релятивистскими эффектами. Применение формул: $E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
22.	17.02	Решение задач по теме «Квантовая физика».	Анализ качественных, расчётных задач на применение формулы Планка: $E = h\nu$
23.	24.02	Решение задач по теме «Фотоэлектрический эффект».	Анализ и решение задач на применение формул $E = h\nu$ $h\nu = E_k - E_n$ $h\nu - A = \frac{mv^2}{2}$,
24.	3.03	Решение задач по теме «Теория фотоэффекта».	Анализ и решение задач на применение формул $E = h\nu$ $h\nu = E_k - E_n$ $h\nu - A = \frac{mv^2}{2}$,
25.	10.03	Решение задач по теме «Квантовые постулаты Бора».	Анализ и решение задач на применение формул $E = h\nu$ $h\nu = E_k - E_n$ $h\nu - A = \frac{mv^2}{2}$
26.	17.03, каник. 22.03-28 .03	Решение задач по теме «Энергия связи атомных ядер».	Использование при решении задач формулы $E_{св} = \Delta Mc^2 = (Zm_p + Nm_n - M_{я})c^2$
28.	31.03	Решение задач по теме «Закон радиоактивного распада».	Решение задач на использование формулы $N = N_0 * 2^{-\frac{t}{T}}$
29.	7.04	Решение задач по теме «Энергетический выход ядерных реакций»	Использование при решении задач формулы $E_{св} = \Delta Mc^2 = (Zm_p + Nm_n - M_{я})c^2$
30.	14.04	Решение задач по теме «Атомная и ядерная физика»	Составление задач на уравнения ядерных реакций
31.	21.04	Решение задач по теме «Атомная и ядерная физика»	Решение и составление задач на уравнения ядерных реакций
32.	28.04	Задачи астрономического содержания	
33.	5.05	Задачи астрономического содержания	

