

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №42»
муниципального образования города Братска

«Рассмотрено»

На методическом совете .

_____Тархова Н.Б.

Протокол № 1

От «31» августа 2023 г.

«Утверждено»

Директор МБОУ «СОШ №42»

_____ /Борисов А.Б./

Приказ № 525

от «31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Спецкурса «Дополнительные вопросы физики»

для обучающихся 10-11 классов

Разработала:

Бастрыкина А.В., учитель физики

2023– 2024 учебный год.

Программа составлена на основе примерной основной образовательной программы СОО; программы для общеобразовательных учреждений «В.А.Касьянов « Физика 10-11 классы. Профильный уровень» с учетом требований государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Рабочая программа реализуется с помощью учебно-методического комплекта «Физика 10 класс». Авт. В.А.Касьянов издательство «Дрофа», 2019; «Физика 11 класс». Авт. В.А. Касьянов издательство «Дрофа», 2019.

Планируемые результаты освоения учащимися спецкурса «Дополнительные вопросы физики».

Личностные результаты:

- 1) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями; готовность и способность к самостоятельной, творческой деятельности;
- 2) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, проектной и других видах деятельности;
- 3) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 6) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды.

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований техники безопасности, ресурсосбережения;
- 6) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Общие предметные результаты:

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Предметные результаты:

Выпускник на углубленном уровне научится:

- давать определения понятий: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;
- называть базовые физические величины и их условные обозначения, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;
- делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;
- использовать идею атомизма для объяснения структуры вещества;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
 - понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Содержание спецкурса “Дополнительные вопросы физики”.

1 1класс.

Система отсчёта. Траектория, путь и перемещение. Основные характеристики движения тел. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Решение задач на уравнения прямолинейного равноускоренного движения. Криволинейное движение. Решение задач на движение по параболе и движение по окружности.

Задачи по кинематике равномерного и равноускоренного прямолинейного движения материальной точки. Задачи по кинематике равномерного движения материальной точки по окружности. Задачи на расчет средней скорости неравномерного движения. Векторный и координатный методы решения задач по кинематике. Использование относительности механического движения и классического закона сложения скоростей в задачах по кинематике. Графические задачи по кинематике равномерного и неравномерного движений. Задачи по кинематике движения материальной точки в однородном поле тяжести.

Динамика. Силы всемирного тяготения (7 часов).

Первый закон Ньютона. Место человека во Вселенной. Взаимодействие тел. Сила упругости. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Три закона Ньютона.

Задачи с использованием понятия момент силы относительно оси вращения. Задачи на применение уравнения моментов. Задачи на расчет характеристик равновесия тел. Задачи с использованием понятий центр масс и центр тяжести. Задачи об устойчивости равновесия тел.

Закон всемирного тяготения. Развитие представлений о тяготении. Сила тяжести. Движение под действием силы тяжести. Вес тела. Невесомость. Движение планет и искусственных спутников Земли.

Силы трения. Движение тел по наклонной плоскости. Движение тел по окружности. Задачи на определение давления жидкостей и газов. Задачи на применение законов Паскаля и Архимеда. Задачи о движении жидкостей и газов с использованием закона сохранения энергии и уравнения неразрывности.

Задачи на механические свойства твердых тел: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Законы сохранения в механике (5 часа).

Импульс. Закон сохранения импульса Реактивное движение Механическая работа и мощность Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии Решение задач на закон сохранения энергии.

Задачи с использованием понятий импульс тела, изменение импульса тела, импульс силы. Задачи на законы изменения и сохранения импульса. Задачи на применение закона сохранения импульса к реактивному движению.

Задачи с использованием понятий работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия. Задачи на законы сохранения и изменения механической энергии. Задачи на расчет коэффициента

полезного действия механизма, с использованием “золотого правила” механики. Решение задач по механике на основе динамического и энергетического подходов.

Динамика периодического движения (2 часа) .

Механические колебания. Превращение энергии при колебаниях. Резонанс. Механическая волна. Звук.

Задачи на определение характеристик гармонических колебаний. Задачи на применение основного уравнения динамики колебательного движения к анализу поведения маятников различных конструкций (математического и пружинного). Задачи с использованием формулы периода колебаний математического маятника. Задачи на сложение колебаний и резонанс. Задачи на применение законов сохранения энергии и импульса к колебательному движению. Задачи о распространении продольных и поперечных механических волн в упругих средах. Задачи на расчет характеристик звуковых волн.

Звуковые волны. Акустика (2 часа) .

Понятие волны, условие существования волн. Понятие высоты звука, тембра, громкости.

Молекулярная структура вещества (1 час) .

Понятие атом. Возникновение атомической теории строения вещества и ее экспериментальные доказательства.

Молекулярно-кинетическая теория (5 часов) .

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Температура в молекулярно-кинетической теории газов. Изопроцессы в газах. Решение задач на изопроцессы. Решение задач на графики изопроцессов. Уравнение состояния газа. Решение задач по теме «Уравнение состояния газа». Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и средняя кинетическая энергия молекул газа. Измерение скоростей молекул газа. Состояния вещества.

Качественные задачи на понятие теплового равновесия. Качественные задачи на применение основных положений молекулярно-кинетической теории. Задачи-оценки на расчет масс, числа и размеров молекул. Задачи на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Задачи на расчет скоростей молекул газа. Задачи на уравнение Менделеева – Клапейрона. Задачи на газовые законы. Решение задач разными способами, исходя из экспериментально установленных законов и модельных представлений молекулярно-кинетической теории. Задачи на свойства насыщенных и ненасыщенных паров, на характеристику критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя жидкостей: поверхностное натяжение, капиллярные явления, избыточное давление под искривленной поверхностью. Задачи с использованием понятия влажности воздуха.

Основы термодинамики (5 часов) .

Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Следствия из первого закона термодинамики. Тепловые двигатели. Значение тепловых двигателей. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Второй закон термодинамики. Фазовые переходы. Плавление и кристаллизация. Фазовые переходы. Испарение и конденсация. Влажность воздуха.

Задачи на расчет количества теплоты в процессах теплопередачи. Задачи на расчет удельной теплоемкости, удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования. Задачи на применение уравнения теплового баланса. Задачи на расчет внутренней энергии идеального одноатомного газа. Задачи на расчет работы и количества теплоты в термодинамических процессах. Задачи на применение первого закона термодинамики. Задачи на применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газах. Задачи на расчет КПД теплового двигателя.

Постоянный электрический ток (5 часов).

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерения силы тока и напряжения. Работа тока и закон

Джоуля— Ленца. Мощность электрического тока. *Закон Ома для полной цепи. Следствия из закона Ома для полной цепи.*

Задачи на различные методы расчета сопротивления электрических цепей постоянного тока: метод анализа узловых потенциалов, метод наложения контурных токов как проявление принципа суперпозиции. Использование симметрии при анализе электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля – Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Решение задач на расчет участков цепей, содержащих ЭДС. Задачи для ознакомления учащихся физико-математических школ с правилами Кирхгофа для расчетов разветвленных электрических цепей постоянного тока. Задачи на иллюстрацию идеи относительности по отношению к средствам наблюдения на примере разных показаний электроизмерительных приборов при различных способах их включения в цепь. Экспериментальные задачи на изучение электрической схемы, содержащейся в “черном ящике”. Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, вольтамперная характеристика, характеристика конкретных явлений и др.

Электродинамика (6 часов).

Природа электричества. Взаимодействие электрических. Электрическое поле. Графическое изображение электрических полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Связь между разностью потенциалов и напряжённостью. Электроёмкость. Электроёмкость плоского конденсатора.

Задачи на применение закона сохранения заряда. Задачи на применение закона Кулона. Задачи на применение понятий напряженности, потенциала и разности потенциалов электростатического поля. Задачи на описание электрического поля различными средствами: силовыми линиями, эквипотенциальными поверхностями. Решение задач на описание систем конденсаторов и расчет характеристик конденсаторных цепей. Задачи на расчет энергии электрического поля.

Магнитные взаимодействия (4 часа).

Взаимодействие магнитов и токов. Магнитное поле. Сила Ампера и сила Лоренца. Линии магнитной индукции.

Качественные задачи на исследование магнитного поля постоянного тока. Задачи на закон Ампера. Задачи о движении заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Качественные и расчетные задачи на описание явления электромагнитной индукции, на закон электромагнитной индукции, на правило Ленца, на использование понятия индуктивности, на расчет энергии магнитного поля.

Электромагнитное поле (3 часа).

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля. Производство, передача и потребление электроэнергии. Трансформатор. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Передача информации с помощью электромагнитных волн.

Решение задач на переменный электрический ток: характеристики переменного тока, электрические машины, трансформатор. Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.

Излучение и прием электромагнитных волн (1 час).

Электромагнитная волна и энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн, и их применение.

Оптика (5 часов).

Законы геометрической оптики. Линзы. Построение изображений с помощью линз. Глаз и оптические приборы. Интерференция света. Дифракция света. Цвет. Невидимые лучи.

Задачи на применение законов геометрической оптики: прямолинейного распространения света, отражения, преломления света. Применение к решению задач по геометрической оптике общих

принципов, на примерах, соображений симметрии, обратимости хода луча, принципа Ферма. Решение задач на применение формулы тонкой линзы. Задачи на оптические системы и оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат).

Волновая оптика (5 часов) .

Задачи по фотометрии и законам освещенности. Задачи по волновой оптике с примерами расчетов скорости света. Качественные и расчетные задачи на дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию света.

Зарождение квантовой теории. Законы фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Строение атома. Теория атома Бора. Атомные спектры. Лазеры. Корпускулярно-волновой дуализм.

Задачи на использование обобщенной формулы Бальмера . Задачи на использование модели атома водорода по Бору. Задачи на вычисление длины волны де Бройля. Задачи на определение электронной конфигурации и терма основного состояния элементов начала периодической системы элементов. Задачи на использование закона Мозли .

Задачи на законы Стефана-Больцмана, Вина. Задачи на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Использование представлений о волнах де Бройля для выяснения вопроса о том, квантовой или волновой теорией нужно пользоваться для описания конкретного явления. Задачи на определение характеристик фотонов: массы, импульса, определяемых с помощью закона взаимосвязи и энергии. Качественные задачи по явлению люминесценции, световому давлению и химическому действию света.

Релятивистская механика (2 часа) .

Определение времени в разных системах отсчета. Одновременность событий. Световые часы. Собственное время. Физический смысл постулатов теории относительности. Законы сохранения массы и энергии. Объяснение уменьшения энергии и массы излучающих тел и увеличения массы тел при нагревании.

Физика атомного ядра (3 часов) .

Атомное ядро. Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Объяснение свойств ядер и характера их распада. Ядерные реакции. Энергия связи. Дефект масс. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Классификация элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы.

Задачи на расчет дефекта массы и энергетического выхода ядерных реакций. Задачи на применение законов сохранения энергии и заряда к ядерным реакциям. Задачи на применение закона радиоактивного распада.

Подходы и методы решения задач.

Алгоритмический подход. Его направленность на выработку и закрепление технических умений и навыков применения знаний на начальном этапе обучения решению задач по изучаемой теме.

Эвристический подход. Его направленность на развитие исследовательских и творческих способностей учащихся. “Решение физической задачи как учебная модель решения научно-исследовательской задачи” – ориентир организации познавательной деятельности учащихся при обучении решению физических задач.

Вариативность математических схем при решении физических задач. Требования, предъявляемые к математическому аппарату, используемому для решения физических задач: адекватность рассматриваемому в задаче явлению; оптимальность как проявление методологического принципа простоты; соответствие математической подготовке учащихся.

Детерминированность метода (способа) решения конкретной задачи физической теорией, в рамках изучения которой рассматривается задача. Возможности решения задач из разных разделов физики на основе единого методологического подхода и общих количественных и качественных методов, на примерах, графических методов, методов физического подобия и размерностей, аналогий,

физических оценок, использования одних и тех же методологических принципов физики и фундаментальных физических законов. Использование принципа суперпозиции не только в механике для нахождения равнодействующей сил, в электростатике для расчета электрических полей систем зарядов, в молекулярно-кинетической теории для расчета давления смеси газов, в оптике для нахождения оптической силы системы линз и т. д., но и как принципа, позволяющего классифицировать явления на линейные и нелинейные.

Классификация физических моделей для обучения решению задач. Физические модели: фундаментальные, базисные, частные. Взаимосвязь вербальных, математических и компьютерных моделей явления, рассматриваемого в задаче, с его физической моделью.

Основные уровни методологии физики при решении физической задачи. Первый (высший) уровень характеризуется использованием общих для всей физики ее методологических принципов (например, таких, как принцип объяснения в конкретном его проявлении математического моделирования; принцип простоты; принцип толерантности; математизации как принципа единства физических теорий; принцип симметрии: в конкретных проявлениях симметрий, в виде принципа относительности, однородности и изотропности пространства, одномерности и однородности времени, обращения времени – математической операции замены знака времени в уравнениях движения; принцип соответствия, принцип дополнительности, принцип суперпозиции). Второй уровень характеризуется использованием фундаментальных физических законов (например, таких, как законы сохранения: энергии, импульса, момента импульса, заряда. Третий уровень характеризуется использованием конкретных законов физических теорий (например, таких, как законы динамики при решении задач по механике, законы Ома и Джоуля – Ленца при анализе цепей постоянного тока и т.д.)

Поурочное планирование учебного материала (68 часов, 2 часа в неделю).

№ п/п	№ в теме	Дата	Тема занятия
Механика (20 часов)			
1	1		Задачи по кинематике равномерного и равноускоренного прямолинейного движения материальной точки.
2	2		Задачи по кинематике равномерного движения материальной точки по окружности.
3	3		Задачи на расчет средней скорости неравномерного движения. Векторный и координатный методы решения задач по кинематике.
4	4		Использование относительности механического движения и классического закона сложения скоростей в задачах по кинематике.
5	5		Графические задачи по кинематике равномерного и неравномерного движений.
6	6		Задачи по кинематике движения материальной точки в однородном поле тяжести.
7	7		Задачи на применение первого, второго, третьего законов Ньютона.
8	8		Задачи на применение законов для сил тяготения, упругости, сухого и вязкого трения.
9	9		Задачи на движение материальной точки под действием постоянной силы.
10	10		Задачи с использованием понятий вес тела, невесомость, перегрузки.
11	11		Задачи на движение материальной точки под действием нескольких сил. Задачи на движение со связями.

12	12		Использование принципа относительности Галилея при решении задач.
13	13		Задачи с использованием понятия момент силы относительно оси вращения.
14	14		Задачи на применение уравнения моментов. Задачи на расчет характеристик равновесия тел.
15	15		Задачи с использованием понятий импульс тела, изменение импульса тела, импульс силы.
16	16		Задачи на законы изменения и сохранения импульса. Задачи на применение закона сохранения импульса к реактивному движению.
17	17		Задачи с использованием понятий работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия. Задачи на законы сохранения и изменения механической энергии.
18	18		Задачи на расчет коэффициента полезного действия механизма, с использованием “золотого правила” механики
19	19		Решение задач по механике на основе динамического и энергетического подходов.
20	20		Задачи по механике жидкостей и газов.
Молекулярная физика и термодинамика.			
21	1		Качественные задачи на применение основных положений молекулярно-кинетической теории.
22	2		Задачи-оценки на расчет масс, числа и размеров молекул
23	3		Задачи на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.
24	4		Задачи на уравнение Менделеева – Клапейрона . Задачи на газовые законы.
25	5		Решение задач разными способами, исходя из экспериментально установленных законов и модельных представлений молекулярно-кинетической теории.
26	6		Задачи на свойства насыщенных и ненасыщенных паров, на характеристику критического состояния.
27	7		Задачи с использованием понятия влажности воздуха.
28	8		Задачи на расчет количества теплоты в процессах теплопередачи.
29	9		Задачи на расчет удельной теплоемкости, удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования.
30	10		Задачи на применение уравнения теплового баланса.
31	11		Задачи на расчет внутренней энергии идеального одноатомного газа.
32	12		Задачи на расчет работы и количества теплоты в термодинамических процессах.
33	13		Задачи на применение первого закона термодинамики.
34	14		Задачи на применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газах.
35	15		Графические задачи в термодинамике.
36	16		Задачи на расчет КПД теплового двигателя.

Электродинамика и электричество (18)			
37	1		Задачи на применение закона сохранения заряда и закона Кулона.
38	2		Задачи на применение понятий напряженности, потенциала и разности потенциалов электростатического поля.
3 8	3		Задачи на описание электрического поля различными средствами: силовыми линиями, эквипотенциальными поверхностями.
39	4		Решение задач на описание систем конденсаторов и расчет характеристик конденсаторных цепей.
40	5		Задачи на расчет энергии электрического поля.
41	6		Задачи на различные методы расчета сопротивления электрических цепей постоянного тока.
42	7		Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля – Ленца.
43	8		Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного тока с помощью законов последовательного и параллельного соединений.
44	9		Решение задач на расчет участков цепей, содержащих ЭДС.
45	10		Задачи на иллюстрацию идеи относительности по отношению к средствам наблюдения на примере разных показаний электроизмерительных приборов при различных способах их включения в цепь.
46	11		Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, вольтамперная характеристика, характеристика конкретных явлений и др.
47	12		Качественные задачи на исследование магнитного поля постоянного тока. Задачи на закон Ампера.
48	13		Задачи о движении заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
49	14		Качественные и расчетные задачи на описание явления электромагнитной индукции, на закон электромагнитной индукции, на правило Ленца.
50	15		Качественные и расчетные задачи на использование понятия индуктивности, на расчет энергии магнитного поля.
51	16		Задачи на Формулу трансформатора
Колебания и волны (13)			
52	1		Задачи на определение характеристик гармонических колебаний.
53	2		Задачи на применение основного уравнения динамики колебательного движения к анализу поведения маятников различных конструкций (математического и пружинного).
54	3		Задачи с использованием формулы периода колебаний математического маятника.

55	4		Задачи на сложение колебаний и резонанс.
56	5		Задачи на применение законов сохранения энергии и импульса к колебательному движению.
57	6		Задачи о распространении продольных и поперечных механических волн в упругих средах.
58	7		Задачи на расчет характеристик звуковых волн.
59	8		Решение задач на переменный электрический ток: характеристики переменного тока, электрические машины, трансформатор.
60	9		Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.
61	10		Задачи на применение законов геометрической оптики: прямолинейного распространения света, отражения, преломления света.
62	11		Применение к решению задач по геометрической оптике общих принципов, на примерах, соображений симметрии, обратимости хода луча, принципа Ферма.
63	12		Решение задач на применение формулы тонкой линзы. Задачи на оптические системы и оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат).
64	13		Задачи по фотометрии и законам освещенности.
65	14		Задачи по волновой оптике с примерами расчетов скорости света.
66	15		Качественные и расчетные задачи на дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию света.
Атомная физика (2 часа)			
67	1		Задачи на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Задачи на определение характеристик фотонов: массы, импульса, определяемых с помощью закона взаимосвязи и энергии.
68	2		Задачи на расчет дефекта массы и энергетического выхода ядерных реакций. Задачи на применение закона радиоактивного распада.
Итого	68 часов		