

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ № 239
191028, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 8, телефон/факс 272-96-68

ОТДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

Утверждена

Приказом от «___» _____ 20__ г

Директор ГБОУ «Президентский ФМЛ № 239»

_____ Пратусевич М.Я.

Принята на заседании

методического (педагогического) совета

от «___» _____ 20__ г

протокол № _____

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**

«Подготовка к перечневым олимпиадам по физике»

Возраст учащихся: 16-18 лет

Срок реализации: 2 года

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «[Методы решения физических задач](#)» разработана для обучающихся 16-18 лет (10-11 класс). Курс программы имеет объём 288 часов, включая теоретические и практические занятия. Он предназначен для совершенствования навыков решения физических задач, повышения интереса к учебе, приобретения теоретических и практических навыков в работе с электронными ресурсами и дополнительной литературой. Большое количество практических занятий объясняется естественнонаучной направленностью курса. Программа разработана с учётом следующих законодательных нормативно-правовых документов: Конвенцией ООН о правах ребёнка; Федеральным законом «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» от 24.07.98 г. № 124-ФЗ; Законом № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; ФЗ от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Письмом Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи МОиН РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ», Приказом Минобрнауки РФ от 29.08.2014г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Концепцией развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. №1726-р), Законом РФ О СМИ, с, СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», Уставом ГБОУ «Президентский ФМЛН№239».

Направленность программы – *естественнонаучная*.

Программа физического кружка не дублирует общеобразовательную программу по физике, а лишь опирается на практические умения и навыки, приобретенные на уроках. На занятиях кружка используется личностно-ориентированный подход, методы активного обучения, такие как эвристическая беседа, разрешение проблемной ситуации, экспериментальное моделирование, индивидуальная работа. Рассматриваются и отрабатываются учебные алгоритмы решения задач: общий, алгоритм преобразования единиц, определения производных единиц физических величин. Алгоритмы решения задач по определению механической работы, по кинематике и динамике, на законы сохранения импульса и энергии, на уравнение теплового баланса, законы постоянного тока, геометрической оптики, электромагнитные явления, механические и электромагнитные колебания, волны, законы квантовой и ядерной физики. В ходе занятий учащиеся имеют возможность сравнить и отработать различные методы решения задач на подборках задач из различных тем.

Необходимость и актуальность обусловлена тем, что в новых социальноэкономических условиях особое значение приобретает деятельность, которая наиболее полно и эффективно реализует естественнонаучный потенциал современных детей, существенно расширяет традиционные направления, формы, современные технологии работы с детьми. Занятия в кружке решают блок задач: развитие личности, профессиональная ориентация, связанная с естественнонаучной, инженерной деятельностью, умение работать в группе, социализация и личностное становление подростков. Занятия в кружке направлены на совершенствование основных видов самостоятельной деятельности, решение нестандартных задач в новой ситуации, а главное, приобретение навыка решения нестандартных ситуаций и принятия решения для их

реализации. Программа кружка «Решение нестандартных задач по физике» является интенсивным курсом, базирующимся на сочетании теоретических и практических занятий.

Новизна программы состоит в том, что она даёт возможность использовать навыки, полученные во время обучения основам решения нестандартных задач, включая детей в систему получения образования в естественнонаучных областях, связанных с развитием науки и техники.

Целесообразность программы в предоставлении учащимся дополнительных возможностей в подготовке к перечневым олимпиадам по физике, которые позволяют учащимся поступать на те факультеты, отвечающие их интересам.

Основной целью программы является создание условий для оптимальной самореализации, интеллектуального совершенствования личности обучающихся, повышение мотивации изучения предмета «Физика», углубление и систематизация знаний учащихся, усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач, овладение методами решения задач повышенной сложности, развитие навыков экспериментальной деятельности учащихся, через формирование медиакультуры в профильной ориентации обучающихся и стимулирование их активности в поисках профессии.

Перспективная цель – успешное участие в перечневых олимпиадах. В ходе достижения цели предполагается решение следующих основных задач:

1) образовательные:

- развитие познавательного интереса учащихся в области физики путем использования занимательных задач;
- расширение теоретических знаний учащихся в области физики;
- развитие нравственных качеств личности – настойчивости в достижении цели, ответственности, дисциплинированности, трудолюбия.
- подготовка к итоговой аттестации.

2) развивающие:

- всестороннее развитие способностей обучающихся, их индивидуальности;
- развитие у учащихся интереса к физике как к науке и ее физическим основам;
- развитие индивидуального мышления, склонностей обучающихся и на этой основе формирование профессиональной направленности;
- развитие кругозора;
- умение преодолевать трудности при решении более сложных физических задач;
- формирование аналитического мышления;
- овладение рациональными приемами работы и навыками самоконтроля.

3) познавательные:

- вовлечение обучающихся в активную познавательную деятельность с применением приобретённых знаний на практике;
- развитие интереса к изучению физики, истории физики, космонавтики, робототехники;

- формирование целостного представления о мире и применение физических знаний в нестандартных и проблемных ситуациях.

Предметные

- Образовательные: способствовать самореализации учащихся в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить учащихся с последними достижениями науки и техники.

- Воспитательные: воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

- Развивающие: развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умений практически применять физические знания в жизни, развитие творческих способностей;

- формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы, повышение культуры общения и поведения;

- овладение четвертым уровнем навыков решения задач (выделение общего алгоритма решения задач) и переход на пятый уровень (умение переноса структуры деятельности по решению физических задач на решение задач по другим предметам);

- повышение уровня самооценки учащимися собственных знаний по предмету.

Метапредметные

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- освоение метода проекта и использование его обучающимися в своей деятельности;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий;

- умение выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения ситуаций;

- активное участие в дискуссии, умение строить логическую цепь рассуждения, уметь подготовиться к выступлению и правильно оформлять рефераты.

Личностными

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ

К концу обучения будут сформированы следующие универсальные учебные действия.

1. Личностные универсальные учебные действия:

В рамках когнитивного компонента будут сформированы:

- знание основных исторических событий развития физики;
- знание и выполнение техники безопасности при выполнении практических заданий;
- знание основ здорового образа жизни и здоровье сберегающих технологий;
- правил поведения в чрезвычайных ситуациях.

В рамках ценностного и эмоционального компонентов будут сформированы:

- уважение к истории, культурным и историческим памятникам науки и ученым, готовность к равноправному сотрудничеству;
- уважение к личности и её достоинству, доброжелательное отношение к окружающим, нетерпимость к любым видам насилия и готовность противостоять им;
- потребность в самовыражении и самореализации, социальном признании. В рамках деятельностного (поведенческого) компонента будут сформированы:
- готовность и способность к участию в общественной жизни учреждения в пределах возрастных компетенций;
- готовность и способность к выполнению норм и требований жизни, прав и обязанностей;
- умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия, умение конструктивно разрешать конфликты;
- устойчивый познавательный интерес и становление смыслообразующей функции познавательного мотива;
- готовность к выбору профильного образования.

Выпускник получит возможность для формирования:

- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;
- готовности к самообразованию и самовоспитанию;
- адекватной позитивной самооценки.

2. Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную и планированию путей экспериментального достижения цели;
- принимать решения в проблемной ситуации;
- адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации.

Выпускник получит возможность научиться:

- основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;

- построению жизненных планов во временной перспективе;

- осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;

- прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.

2. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач, владеть устной и письменной речью, строить монологическое контекстное высказывание;

- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром.

Выпускник получит возможность научиться:

- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;

- в совместной деятельности чётко формулировать цели группы и позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей.

4. Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- ориентироваться в содержании задачи, понимать её смысл, уметь записывать данные выразить в системе СИ, выбрать способ решения в соответствии с её смыслом;

- использовать различные приёмы поиска информации в сети Интернет, поисковые сервисы, формировать собственное информационное пространство для информационного обмена;

- использовать различные компьютерные программы в своей творческой работе;

- соблюдать требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе с устройствами ИКТ, в частности учитывающие специфику работы с различными экранами;

- избирательно относиться к информации в окружающем информационном пространстве, отказываться от потребления ненужной информации; соблюдать нормы информационной культуры, этики и права, с уважением относиться к частной информации и информационным правам других людей;

- понимать и использовать функциональные понятия и язык физики (термины, символически обозначения). Выпускник получит возможность научиться:

- использовать возможности ИКТ в исследовательской деятельности;

- осознавать и использовать в практической деятельности особенности восприятия информации;

- взаимодействовать в социальных сетях, работать над сообщением, использовать различные приёмы поиска информации в Интернете в ходе учебной деятельности;

- целенаправленно и осознанно развивать свои коммуникативные способности, осваивать новые языковые средства;

- использовать различные методы получения знаний: систематизация, моделирование, поиск и др.

При решении задач учащиеся должны уметь:

- классифицировать предложенную задачу,
- анализировать физическое явление,
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задач,
- анализировать полученный ответ,
- составлять простейшие задачи,
- решать задачи средней трудности,
- решать комбинированные задачи,
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

В процессе выполнения различных видов физического эксперимента обучающиеся должны овладеть следующими экспериментальными знаниями и умениями:

знать:

- устройства и принцип действия приборов, с которыми выполняются наблюдения, измерения или опыты,
- правила обращения с приборами,
- способы измерения данной физической величины,
- способы вычисления абсолютной и относительной погрешности прямых измерений

уметь:

- самостоятельно собирать и настраивать установки для выполнения опытов по схемам или рисункам,
- самостоятельно выполнять наблюдения, опыты, прямые и косвенные измерения,
- вычислять абсолютную и относительную погрешность,
- самостоятельно анализировать полученные результаты и делать выводы,
- составлять отчет о проделанной работе

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Глава 1. Механические явления

Кинематика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Относительность механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Законы динамики

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Явление инерции. Сила. Масса. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета. Сила тяжести, вес, невесомость. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников.

Законы сохранения

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Статика

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета.

Момент силы. Правило моментов.

Равновесие жидкости и газа. Сила Архимеда. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.

Глава 2. Молекулярная физика и термодинамика

Основы молекулярно-кинетической теории

Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии многоатомного идеального газа. Закон Дальтона. Газовые законы.

Основы термодинамики

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Уравнение теплового баланса.

Второй закон термодинамики. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно.

Взаимные превращения жидкостей и газов

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение.

Глава 3. Электродинамика

Электростатика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Правила Кирхгофа.

Магнитное поле

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Электромагнитная индукция

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

11 класс

Глава 1. Колебания и волны

Механические колебания и волны.

Механические колебания. Свободные колебания. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Электромагнитные колебания

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.

Оптика

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света.

Строение атома. Ядерная физика

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия

№ занятия (2 часа)	Тема	Сроки
1	Формирование группы	Сентябрь
2	Формирование группы	
3	Рейтинговая олимпиада	
4	Глава 1. Механические явления Кинематика (12 часов) Аналитический метод решения задач. Понятие производной. Решение задач на уравнения равноускоренного движения.	
5	Свободное падение. Вертикальный бросок. Движение тел под углом к горизонту.	
6	Векторный способ решения кинематических задач.	
7	Графический способ решения кинематических задач.	
8	Относительность движения.	
9	Кинематика вращательного движения	
10	Законы динамики (20 часов) 2 закон Ньютона. Сила тяжести, сила упругости и сила трения.	
11	Движение по наклонной плоскости.	
12	Динамика движения по окружности	
13	Динамика движения связанных тел.	
14	Неинерциальные системы отсчета.	
15	Сила Кориолиса	
16	Движение небесных тел и их искусственных спутников.	
17	Движение небесных тел и их искусственных спутников.	
18	Резервный день сдачи рейтинговых задач	Каникулы
19	Резервный день сдачи рейтинговых задач	
20	Законы сохранения (8 часов) Закон сохранения импульса и механической энергии	Ноябрь
21	Закон изменения механической энергии	
22	Абсолютно упругий и неупругий удар. Центральный и не центральный удар	
23	Абсолютно упругий и неупругий удар. Центральный и не центральный удар	
24	Статика (8 часов) Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Правило моментов.	
25	Равновесие жидкости и газа. Сила Архимеда.	
26	Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.	
27	Резервный день сдачи рейтинговых задач.	
28	Зачет 1 (2 часа)	Декабрь
29	Зачет 1 (пересдача) (2 часа)	
30	Глава 2. Молекулярная физика и термодинамика Основы молекулярно-кинетической теории (4 часа) Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии многоатомного идеального газа. Закон Дальтона. Газовые законы.	
31	Графики изопроцессов и не изопроцессов.	

32	Основы термодинамики (8 часов) 1 закон термодинамики. Адиабатический процесс.	
33	Решение задач на 1 закон термодинамики и 2 закон Ньютона.	
34	Уравнение теплового баланса. Закон сохранения при тепловых процессах.	
35	Второй закон термодинамики. КПД тепловой машины. Цикл Карно.	Январь
36	Взаимные превращения жидкостей и газов (4 часа) Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.	
37	Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение	
38	Глава 3. Электродинамика Электростатика (18 часов) Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал.	
39	Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов.	
40	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	
41	Движение заряженных частиц в однородном поле.	
42	Решение задач на закон сохранения энергии.	Февраль
43	Конденсаторы. Соединение конденсаторов.	
44	Конденсаторы. Соединение конденсаторов.	
45	Энергия электрического поля.	
46	Резервный день сдачи рейтинговых задач.	
47	Зачет 1 (2 часа)	
48	Зачет 1 (пересдача) (2 часа)	
49	Законы постоянного тока (26 часа) Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.	
52	Электрические сетки	март
53	Работа и мощность электрического тока	
54	Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи	
55	Правила Кирхгофа	
56	Применение правил Кирхгофа	
57	Резервный день сдачи рейтинговых задач.	Каникулы
58	Резервный день сдачи рейтинговых задач.	
59	Конденсаторы в цепи электрического тока	апрель
60	Закон сохранения энергии в электрических цепях	
61	Закон сохранения энергии в электрических цепях	
62	Работа и мощность в цепях, содержащих источник тока	
63	Работа и мощность в цепях, содержащих источник тока	
64	Магнитное поле (6 часов) Сила Ампера.	
65	Движение частицы под действием силы Лоренца	
66	Движение частицы под действием силы Лоренца	
67	Электромагнитная индукция (8 часов) Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.	май
68	ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца.	
69	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.	
70	Резервный день сдачи рейтинговых задач.	

71	Зачет 1 (2 часа)	
72	Зачет 1 (пересдача) (2 часа)	

11 класс

№ занятия (2 часа)	Тема	Сроки
1	Повторение (14 часов) Кинематика. Динамика	Сентябрь
2	Законы сохранения импульса и энергии.	
3	Молекулярно-кинетическая энергия	
4	Термодинамика	
5	Электростатика	
6	Законы постоянного тока	
7	Магнитные явления	
8	Глава 1. Механические и электромагнитные колебания. Волны Механические колебания и волны (16 часов) Уравнение гармонических колебаний.	Октябрь
9	Графический метод решения задач.	
10	Превращение энергии при гармонических колебаниях.	
11	Нахождение частоты гармонических колебаний в различных колебательных системах	
12	Нахождение частоты гармонических колебаний в различных колебательных системах	
13	Сложение колебаний. Векторный метод.	
14	Вынужденные колебания, резонанс.	
15	Механические волны.	
16	Электромагнитные колебания (16 часов) Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.	Каникулы
17	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток.	
18	Резервный день сдачи рейтинговых задач	
19	Резервный день сдачи рейтинговых задач	
20	Конденсаторы и катушки в электрической цепи. Закон сохранения энергии.	Ноябрь
21	Конденсаторы и катушки в электрической цепи. Закон сохранения энергии.	
22	Трансформатор.	
23	Резервный день сдачи рейтинговых задач	
24	Зачет 1 (2 часа)	
25	Зачет 1 (пересдача) (2 часа)	Декабрь
26	Глава 2. Оптика Геометрическая оптика (10 часов) Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.	
27	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	
28	Оптические системы	
29	Оптические системы	
30	Оптические приборы.	
31	Волновая оптика (8 часов) Интерференция света.	
32	Различные способы получения интерференционной картины	
33	Дифракция. Дифракционные решетки.	

34	Резервный день сдачи рейтинговых задач	
35	Зачет 1 (2 часа)	Январь
36	Зачет 1 (пересдача) (2 часа)	
37	Решение вариантов прошлых лет	
38	Решение вариантов прошлых лет	
39	Решение вариантов прошлых лет	
40	Решение вариантов прошлых лет	
41	Решение вариантов прошлых лет	
42	Решение вариантов прошлых лет	Февраль
43	Решение вариантов прошлых лет	
44	Решение вариантов прошлых лет	
45	Решение вариантов прошлых лет	
46	Решение вариантов прошлых лет	
47	Решение вариантов прошлых лет	
48	Решение вариантов прошлых лет	
49	Решение вариантов прошлых лет	март
52	Решение вариантов прошлых лет	
53	Решение вариантов прошлых лет	
54	Решение вариантов прошлых лет	
55	Решение вариантов прошлых лет	
56	Разбор вариантов	
57	Разбор вариантов	
58	Разбор вариантов	апрель
59	Разбор вариантов	
60	Глава 3. Строение атома. Ядерная физика (10 часов) Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора.	
61	Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.	
62	Закон радиоактивного распада.	
63	Закон радиоактивного распада.	
64	Ядерные реакции и законы сохранения	
65	Ядерные реакции и законы сохранения	
66	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия	май
67	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия	
68	Резервный день сдачи рейтинговых задач	
69	Зачет 1 (2 часа)	
70	Резервный день сдачи рейтинговых задач	
71	Зачет 1 (пересдача) (2 часа)	
72	Заключительное занятие. Подведение итогов	

СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ

Проверка ожидаемых результатов осуществляются с помощью диагностических материалов, дающих представления о степени усвоения учащимися программного содержания: тестов, зачетов в конце каждой темы, состоящей из теоретической и практической части (решение задач).

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. Уч. пособие в 3-х кн. Кн. 1 Механика, Физматлит, 2021

2. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. Уч. пособие в 3-х кн. Кн. 2. Электродинамика и оптика, Физматлит, 2020
3. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. Уч. пособие в 3-х кн. Кн. 3. Строения и свойства, Физматлит, 2021
4. Ландау Л. Д., Ахиезер А. И., Лифшиц Е. М. Механика и молекулярная физика в курсе общей физики, Интеллект, 2021
5. Зильберман Г. Е. Электричество и магнетизм: учебное пособие. Изд. 2-е, Интеллект, 2003
6. Воробьев И. И., Зубков П. И., Кутузова Г. А. Под редакцией Савченко О. Я. 3-е издание. Задачи по физике. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981
7. Чивилёв В.И., Можаяев В.В., Шеронов А.А., Чешев Ю.В. (ред.) Методическое пособие по физике для старшеклассников и абитуриентов. Изд. 8-е, испр., Физматкнига, 2020
8. Варламов С.Д., Зинковский В.И., Семенов М.В. и др. Задачи московских городских олимпиад по физике 1986–2007, МНЦМО, 2019
9. Пинский А.А. Задачи по физике, Физматлит, 2003
10. Белолипецкий С.Н., Еркович О.С., Казаковцева В.А., Задачник по физике. Учеб. пособие. Для подгот. отд. Вузов, Физматлит, 2013