

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗАОЗЕРНАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ**

**№16г. Томск,
634009, г. Томск,
Пер. Сухоозерный,6,
Тел/факс 402519, 405974
school16@education70.ru**

Утверждаю:
_____ 2024г.
Директор МАОУ Заозерной
СОШ №16 г. Томска
_____/Астраханцева Е.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного курса

«Методы решения физических задач»

База реализации: 1 год
Обучающиеся: 10 класса (34 часа)

Педагоги, реализующие программу:
Якушева Л.А

Томск – 2024

Пояснительная записка

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Физика» (углублённый уровень) (предметная область «Естественно-научные предметы»).

Программа по физике на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на углублённом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика». Содержание программы по физике направлено на удовлетворение повышенных запросов обучающихся, стремящихся к более глубокому освоению физических знаний, и на формирование естественно-научной грамотности обучающихся. В программе по физике учитываются возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к науке у обучающихся. Изучение физики на углублённом уровне предполагает уверенное владение следующими компетентностями, характеризующими естественнонаучную грамотность: научно объяснять явления; оценивать и понимать особенности научного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Цели изучения физики на углублённом уровне: развитие интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей; развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям; формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики; формирование умений применять физические знания и научные доказательства для объяснения окружающих явлений; формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении; формирование готовности к дальнейшему изучению физики на углублённом уровне в рамках соответствующих профилей обучения на уровне среднего общего образования.

Задачи: приобретение знаний о дискретном строении вещества, механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; приобретение умений анализировать и объяснять физические явления на основе изученных физических законов и закономерностей; освоение методов решения расчётных и качественных задач, требующих создания и использования физических моделей, включая творческие и практикоориентированные задачи; развитие исследовательских умений: наблюдать явления и измерять физические величины, выдвигать гипотезы и предлагать экспериментальные способы их проверки, планировать и проводить опыты, экспериментальные исследования, анализировать полученные данные и делать выводы; освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики, интерпретация и критическое оценивание информации; знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

Место в учебном плане

Общее число часов, рекомендованных для изучения элективного курса по физике в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю).

1. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Эксперимент- 1ч.

Основы теории погрешностей. Погрешности прямых и косвенных измерений. Составление результатов измерений в форме таблиц и графиков.

2. Механика -5 ч.

Кинематика поступательного и вращательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических параметров.

Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике: силы тяжести, упругости,

трения, гравитационного притяжения. Законы Кеплера.
Статика. Момент силы. Условия равновесия тел. Гидростатика.
Движение тел со связями. Приложение законов Ньютона.
Законы сохранения импульса и энергии и их совместное применение в механике. Уравнение Бернулли- приложение закона сохранения энергии в гидро- и аэродинамике.

3. Молекулярная физика и термодинамика – 8 ч.

Статистический и динамический подход к изучению тепловых процессов. Основное уравнение МКТ газов.
Уравнение состояния идеального газа. Следствие основного уравнения МКТ. Изопроцессы. Определение экстремальных параметров в процессах, не являющихся изопроцессами.
Газовые смеси. Полупроницаемые перегородки.
Первый закон термодинамики. Применение закона для различных процессов изменения состояния системы. Термодинамика изменения агрегатных состояний веществ. Насыщенный пар.
Второй закон термодинамики. Расчет К.П.Д. тепловых двигателей, круговых процессов и цикла Карно.
Поверхностный слой жидкости, поверхностная энергия и натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление Лапласа.

4. Электродинамика-6 ч.

Электростатика. Напряженность и потенциал электростатического поля точечного и распределенных зарядов. Графики напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции электрических полей. Энергия взаимодействия зарядов.
Конденсаторы. Энергия электрического поля. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Перезарядка конденсаторов. Движение зарядов в электрическом поле.
Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка и полной цепи. расчет сопротивления электрических цепей. Правило Кирхгофа. Шунты и добавочные сопротивления. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока.
Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Ампера и Лоренца. Суперпозиция электрических и магнитных полей.
Электромагнитная индукция. Применение закона электромагнитной индукции в задачах о движении металлических перемычек. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

5. Колебания и волны - 3 ч.

Механические гармонические колебания. Простейшие колебательные системы. Кинематика и динамика механических колебаний, превращения энергии. Резонанс.
Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур. Превращения энергии в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.
Переменный ток. Резонанс напряжений и потоков в цепях переменного тока. Векторные диаграммы.
Механические и электромагнитные волны. Эффект Доплера.

6. Оптика-6ч.

Геометрическая оптика. Закон отражения и преломления света. Построение изображений неподвижных и движущихся предметов в тонких линзах и сферических зеркалах. Оптические системы. Прохождение света

через призму.

Волновая оптика. Интерференция света. Условия интерференционного максимума и минимума. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

7. Квантовая физика - 5ч.

Фотон. Давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Применение постулатов Бора для расчёта линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Волны де Бройля для классической и релятивистской частиц.

Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа, импульса и энергии в задачах о ядерных превращениях.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО ФИЗИКЕ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

3) духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

5) трудового воспитания:

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

6) экологического воспитания:

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

7) ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия:

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий, с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся *совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:*

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения **в 10 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;
- описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

- объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

- выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

- осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

- исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Наименование разделов и тем программы	Формирование УУД	Промежуточное оценивание, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Эксперимент. (1ч)	<i>Основы теории погрешностей.</i> Погрешности прямых и косвенных	Решение задания С 1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/5894/start/90071/

		измерений.		
	Механика -5 ч.			
2/1	<i>Кинематика 1ч</i>	Поступательного и вращательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических параметров.	Практическое занятие по кинематике. Графики основных кинематических параметров. Решение задания С 1.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 Роллекция ЦОР. Определения и примеры: механическое движение, траектория, путь, равномерное и неравномерное движение. Видео,3.5 мин. http://schoolcollection.eu/ -
3/2	<i>Динамика.1ч</i>	Законы Ньютона. Силы в механике: силы тяжести, упругости, трения, гравитационного притяжения. Законы Кеплера	Практическое занятие по теме «Движение связанных тел». Тематический тест	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/main/ Интерактивный материал (сила тяжести на разных телах Солнечной системы). Примеры действия сил, видео 4 мин
4/3	<i>Статика. Движение тел со связями. 1ч</i>	Момент силы. Условия равновесия тел. Гидростатика. Приложение законов Ньютона	Практическое занятие по теме «Статика. Гидростатика».	
5/4	<i>Движение тел со связями. 1ч</i>	Приложение законов Ньютона.	Практическое занятие по теме «Статика. Гидростатика».	
6/5	<i>Законы сохранения импульса и энергии. 1ч</i>	Их совместное применение в механике. Уравнение Бернулли-приложение закона сохранения энергии в гидро- и аэродинамике.	Контрольное тестирование по теме: «Механика».	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 Основная часть https://resh.edu.ru/subject/lesson/5895/main/138343/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4720/start/270767/
	Молекулярная физика и термодинамика - 8ч			
7/1	Молекулярная физика -4ч	Основы МКТ. Газовые законы.	Тематический тест	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
8/2	1ч	Уравнение состояния идеального газа	Решение задания С 1	Интерактивный материал https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/additional/
9/3	1ч	Определение экстремальных Параметров.		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/start/15491/
10/4	1ч	Агрегатные состояния вещества. Насыщенный пар.	Тематический тест	

11/5	Термодинамика-4ч	Первый и второй законы термодинамики.	Решение задания С 1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3741/start/78608/ Основная часть https://resh.edu.ru/subject/lesson/2594/main/ Основная часть на 2.24 мин; 3.50https://resh.edu.ru/subject/lesson/2989/main/
12/6		Полупроницаемые перегородки.		
13/7		Тепловые двигатели. Круговые процессы.		
14/8		Практическое занятие по теме «Первый закон термодинамики».	Решение задания С 1	
	Электродинамика-6 ч			
15/1	<i>Электростатика.</i> 1ч	Напряжённость и потенциал электростатического поля точечного и распределённых зарядов. Графики напряжённости и потенциала. Принцип суперпозиции электрических полей. Энергия взаимодействия зарядов.	Контрольное тестирование по теме «Электростатика»	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 Коллекция ЦОР http://school-collection.edu.ru/ ; https://edsoo.ru/ РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/start/48723/
16/2	<i>Конденсаторы.</i> 1ч	Энергия электрического поля. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Перезарядка конденсаторов. Движение зарядов в электрическом поле.	Решение задания С 1	
17/3	<i>Постоянный ток.</i> 1ч	Закон Ома для однородного участка и полной цепи. Расчёт сопротивления электрических цепей. Правило	Решение задания С 1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 Банк заданий по функциональной грамотности. http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/

		Кирхгофа. Шунты и добавочные сопротивления. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока.		РЭШ (Российская электронная школа) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/start/
18/4	<i>Магнитное поле.</i> 1ч	Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Ампера и Лоренца. Суперпозиция электрических и магнитных полей.	Практическое занятие по теме: «Силы Ампера и Лоренца»	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/46748/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4908/start/96375/
19/5	<i>Электромагнитная индукция.</i> 2ч	Применение закона электромагнитной индукции в задачах движения металлических перемычек. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	Решение задания С 1	
20/6		Движение металлических перемычек в магнитном поле.	Контрольное тестирование по теме : «Электродинамика».	
	Колебания и волны - 3 ч.			
21/1	<i>Механические гармонические колебания.</i> 1ч.	Простейшие колебательные системы. Кинематика и динамика механических колебаний, превращения энергии. Резонанс.	Практическое занятие	
22/2	<i>Электромагнитные гармонические колебания.</i> 1ч	Колебательный контур. Превращения энергии в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.	Практическое занятие.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4907/start/78497/

23/3	<i>Переменный ток. Механические и электромагнитные волны. 1ч.</i>	Резонанс напряжений и потоков в цепях переменного тока. Векторные диаграммы. Эффект Доплера.	Решение задания С	
	Оптика-6ч.			
24-26/1-3	<i>Геометрическая оптика. 3ч</i>	Закон отражения и преломления света. Построение изображений неподвижных и движущихся предметов в тонких линзах и сферических зеркалах. Оптические системы. Прохождение света через призму.	Построение изображений в плоских зеркалах. Построение изображений в тонких линзах и сферических зеркалах. Практическая работа по теме: «Оптические системы».	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/start/270825/
27-29/4-6	<i>Волновая оптика. 3ч</i>	Интерференция света. Условия интерференционного максимума и минимума. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.	Расчёт интерференционной картинке. Дифракционная решётка. Решение задачи С. Контрольное тестирование по теме «Оптика».	
	Квантовая физика - 5ч.			
30-31/1-2	<i>Фотон. 2ч</i>	Давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	Решение задачи С	
32/3	<i>Применение постулатов Бора. 1ч</i>	Для расчёта линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Волны де Бройля для классической и релятивистской частиц.	Контрольное тестирование по теме «Квантовая физика».	

33-34/4-5	<i>Атомное ядро. 2ч</i>	Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа, импульса и энергии в задачах о ядерных превращениях.	Тематический тест	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/start/270825
-----------	-------------------------	--	-------------------	--