|  |
| --- |
| ОМС «Управление образования города Каменска-Уральского»муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 19» |
|  | УтвержденаПриказом директора Средней школы № 19№ 258/1 от 31.08.2020г |

Рабочая программа по предмету:

ФИЗИКА (углубленный уровень)

10 -11 класс

 Каменск-Уральский

**Планируемые результаты освоения учебного курса физики в 10 -11 классах**

**Личностные результаты:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- 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;

- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД)

1. **Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**2. Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

1. **Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

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

- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты:**

**В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования.**

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.

**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 учебного предмета. Углубленный уровень.**

 **Физика и естественно-научный метод познания природы**

 Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

**Механика**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики 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.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

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

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фазаколебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

**Молекулярная физика и термодинамика**

 Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. 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. Закон Дальтона. Газовые законы.

 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел.

 Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

**Электродинамика**  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.

 Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Электролиз. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость.

 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.

 Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества. 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. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

 Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

**Основы специальной теории относительности**

 Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

**Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

 Физика атома и атомного ядра Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

 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. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

**Строение Вселенной**

 Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия.

**Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)**

Прямые измерения:

 – измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;

– сравнение масс (по взаимодействию);

 – измерение сил в механике;

– измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;

 – оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);

 – измерение термодинамических параметров газа;

 – измерение ЭДС источника тока;

 – измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;

 – определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

 Косвенные измерения:

– измерение ускорения;

 – измерение ускорения свободного падения;

 – определение энергии и импульса по тормозному пути;

– измерение удельной теплоты плавления льда;

– измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);

– измерение внутреннего сопротивления источника тока;

– определение показателя преломления среды;

– измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;

 – определение длины световой волны;

 – определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

– наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;

 – наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;

 – наблюдение диффузии; – наблюдение явления электромагнитной индукции;

– наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;

 – наблюдение спектров;

– вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

 – исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;

– исследование движения тела, брошенного горизонтально;

– исследование центрального удара;

– исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;

– исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);

 – исследование изопроцессов;

– исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;

 – исследование остывания воды;

 – исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;

– исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;

 – исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;

 – исследование явления электромагнитной индукции;

 – исследование зависимости угла преломления от угла падения;

– исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;

 – исследование спектра водорода;

– исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

 Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

– при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;

 – при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;

– при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;

– квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);

– скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;

– напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;

 – угол преломления прямо пропорционален углу падения;

 – при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

– конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;

– конструирование рычажных весов;

 – конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;

– конструирование электродвигателя;

 – конструирование трансформатора;

– конструирование модели телескопа или микроскопа.

**Тематическое планирование 10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **количество часов** |
|  | **Физика и методы научного познания. 3 часа** |  |
| 1 | Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. **Вводный инструктаж по ТБу** | 1 |
| 2 | Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерения физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. | 1 |
| 3 | Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура*. | 1 |
|  | **Раздел №1. Механика.** |  |
|  | **Тема №1. Основы кинематики. 22 часов.** |  |
| 4/1 | Предмет и задачи классической механики. | 1 |
| 5/2 | Кинематические характеристики механического движения. | 1 |
| 6/3 | Модели тел и движений. | 1 |
| 7/4 | Равномерное прямолинейное движение. | 1 |
| 8/5 | Решение задач по теме «Равномерное движение» |  |
| 9/6 | Относительное движение. | 1 |
| 10/7 | Решение задач по теме «Относительность движения» |  |
| 11/8 | Равноускоренное прямолинейное движение. Проверка гипотезы – при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути. | 1 |
| 12/9 | Графики равноускоренного прямолинейного движения. | 1 |
| 13/10 | Решение задач на равномерное и равноускоренное движение. | 1 |
| 14/11 |  Лабораторная работа № 1 «Измерение мгновенной скорости с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиком. Проверка гипотезы – при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояние тем больше, чем больше масса бруска. Измерение ускорения. Исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиком.» **Инструктаж по ТБу.** | 1 |
| 15/12 | Свободное падение тел**.** | 1 |
| 16/13 | Решение задач по теме «Свободное падение тел». |  |
| 17/14 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту. | 1 |
| 18/15 | Решение задач по теме «Движение тел, брошенных под углом к горизонту». | 1 |
| 19/16 | Движение тела, если начальная скорость направлена горизонтально. | 1 |
| 20/17 |  Лабораторная работа № 2 «Исследование движения тела, брошенного горизонтально». **Инструктаж по ТБу.** | 1 |
| 21/18 | Движение точки по окружности. | 1 |
| 22/19 | Решение задач по теме «Движение тела по окружности». |  |
| 23/20 | Лабораторная работа №3 «Изучение движения тела по окружности». **Инструктаж по ТБу.** | 1 |
| 24/21 | *Поступательное и вращательное движение твердого тела.* | 1 |
| 25/22 | Контрольная работа №1 по теме «Кинематика». | 1 |
|  | **Тема №2. Основы** **динамика. 24 часа.** |  |
| 26/1 | Взаимодействие тел. | 1 |
| 27/2 | Принцип суперпозиции сил. | 1 |
| 28/3 | Инерциальные системы отсчета. Лабораторная работа №4 «Наблюдение механических явлений в инерциальных системах отсчета» **Инструктаж по ТБу**. | 1 |
| 29/4 | Законы механики Ньютона. |  |
| 30/5 | Решение задач по теме «Законы механики Ньютона» |  |
| 31/6 | Закон всемирного тяготения.  | 1 |
| 32/7 | Решение задач по теме «Закон всемирного тяготения». | 1 |
| 33/8 | Вес и невесомость. Перегрузки.  | 1 |
| 34/9 | Движение небесных тел и их искусственных спутников. | 1 |
| 35/10 | Решение задач по теме «Первая и вторая космические скорости». | 1 |
| 36/11 |  Закон Гука. Лабораторная работа №5 «Измерение сил в механике». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 37/12 | Решение задач по теме «Сила упругости». | 1 |
| 38/13 | Законы сухого трения. Лабораторная работа №6 «Измерение сил в механике». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 39/14 | Решение задач по теме «Законы сухого трения» | 1 |
| 40/15 | Движение тела под действием нескольких сил. |  |
| 41/16 | Решение задач по теме «Движение тела под действием нескольких сил». | 1 |
| 42/17 | Решение задач по теме «Движение тела под действием нескольких сил». | 1 |
| 43/18 | Движение связанных тел.  | 1 |
| 44/19 | Решение задач по теме «Движение связанных тел». | 1 |
| 45/20 | Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета | 1 |
| 46/21 | Лабораторная работа №7 «Наблюдение явлений в неинерциальных системах отсчета». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 47/22 | Решение задач по теме «Основы динамики» | 1 |
| 48/23 | Решение задач по теме «Основы динамики» |  |
| 49/24 | Контрольная работа №2 по теме «Основы динамика». | 1 |
|  | **Тема №3. Законы сохранения.18 часов.** |  |
| 50/1 | Импульс тела. Импульс силы.  | 1 |
| 51/2 | Закон изменения и сохранения импульса.  |  |
| 52/3 | Решение задач по теме «Закон изменения и сохранения импульса». | 1 |
| 53/4 | Лабораторная работа № 8 «Исследование центрального удара. Сравнение масс по взаимодействию» **Инструктаж по ТБу**. | 1 |
| 54/5 | Реактивное движение. |  |
| 55/6 | Работа силы. Мощность. Коэффициент полезного действия. Конструирование наклонной плоскости с заданным КПД. | 1 |
| 56/7 | Решение задач по теме «Работа силы и мощность». | 1 |
| 57/8 | Теорема о кинетической энергии. Конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением. | 1 |
| 58/9 | Решение задач по теме «Теорема о кинетической энергии». | 1 |
| 59/10 | Теорема о потенциальной энергии. | 1 |
| 60/11 | Потенциальная энергия упруго – деформированного тела. Работа силы упругости. | 1 |
| 61/12 | Решение задач по теме «Работы силы упругости». | 1 |
| 62/13 | Закон изменения и сохранения энергии. | 1 |
| 63/14 | Лабораторная работа № 9 «Изучение закона сохранения энергии». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 64/15 | Решение задач по теме «Закон сохранения импульса и энергии» |  |
| 65/16 | Лабораторная работа № 10 «Определение энергии и импульса по тормозному пути» **Инструктаж по ТБу**. | 1 |
| 66/17 | Повторение темы «законы сохранения в механике» |  |
| 67/18 | Контрольная работа № 3 по теме: «Законы сохранения в механике». | 1 |
|  | Тема №4. **Статика. 13 часов.** |  |
| 68/1 | Равновесие материальной точки и твердого тела. Виды равновесия. | 1 |
| 69/2 | Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Конструирование рычажных весов. | 1 |
| 70/3 | Момент силы. Момент инерции. | 1 |
| 71/4 | Лабораторная работа №11 «Исследование качения цилиндра на наклонной плоскости». **Инструктаж по ТБу.** | 1 |
| 72/5 | Равновесие жидкости и газа.  | 1 |
| 73/6 | Движение жидкостей и газов. | 1 |
| 74/7 | *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа* | 1 |
| 75/8 | Решение задач по теме «Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газа.» | 1 |
| 76/9 | Повторение темы «Статика» | 1 |
| 77/10 | Контрольная работа № 3 по теме: «Статика». | 1 |
| 78/11 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
|  |
|  **Раздел №2. Молекулярная физика и термодинамика.** |
|  | **Тема № 1. Газовые законы. 20 часов.** |
| 79/1 | Предмет и задачи молекулярно – кинетической теории (МКТ) и термодинамики.  | 1 |
| 80/2 | Экспериментальные доказательства МКТ. Лабораторная работа №12. Наблюдение диффузии. Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена). Проверка гипотезы: квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена)». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 81/3 | Количество вещества. Относительная молекулярная масса. Молярная масса. | 1 |
| 82/4 | Решение задач по теме «Относительная молекулярная и молярная массы. Количества вещества и молекул». | 1 |
| 83/5 | Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. | 1 |
| 84/6 | Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. | 1 |
| 85/7 | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории**.** | 1 |
| 86/8 | Решение задач по теме «Основное уравнение МКТ». | 1 |
| 87/9 | Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева – Клапейрона, выражение для внутренней энергии. | 1 |
| 88/10 | Решение задач по теме «Уравнение Менделеева - Клапейрона» | 1 |
| 89/11 | Закон Дальтона. Газовые законы. Изотермический процесс. | 1 |
| 90/12 | Решение задач по теме «закон Бойля – Мариотта». | 1 |
| 91/13 | Газовые законы. Изобарический процесс. | 1 |
| 92/14 | Решение задач по теме «закон Гей – Люссака». | 1 |
| 93/15 | Лабораторная работа №13. «Исследование изопроцессов. Измерение термодинамических параметров». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 94/16 | Газовые законы. Изохорический процесс. | 1 |
| 95/17 | Решение задач по теме «закон Шарля». | 1 |
| 96/18 | Лабораторная работа №14. «Исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 97/19 | Решение графических задач по теме «Газовые законы». | 1 |
| 98/20 | **Контрольная работа № 4 по теме «Газовые законы».** | 1 |
| **Тема № 2. ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ. (14 часов)** |
| 99/1 | Внутренняя энергия. | 1 |
| 100/2 | Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. | 1 |
| 101/3 | Решение задач на по теме «Работы газа, внутренняя энергия и теплопередача» | 1 |
| 102/4 | Первый закон термодинамики. | 1 |
| 103/5 | Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. | 1 |
| 104/6 | Решение задач по теме «Применение первого закона термодинамики к изопроцессам». | 1 |
| 105/7 | Адиабатный процесс. | 1 |
| 106/8 | *Второй закон термодинамики*.  | 1 |
| 107/9 | Преобразование энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. | 1 |
| 108/10 | Цикл Карно. | 1 |
| 109/11 | Решение задач по теме «КПД тепловых машин». | 1 |
| 110/12 | Экологические проблемы теплоэнергетики | 1 |
| 111/13 | Обобщение по теме «Основы термодинамики». | 1 |
| 112/14 | **Контрольная работа №5 по теме «Основы термодинамики».** | 1 |
|  **Тема № 3. СВОЙСТВА ТВЁРДЫХ, ЖИДКИХ И ГАЗООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ. 14 часов.** |
| 113/1 | Агрегатные состояния вещества. Модель строения твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. | 1 |
| 114/2 | Механические свойства твердых тел. | 1 |
| 115/3 | Решение задач по теме «Механические свойства твердых тел. | 1 |
| 116/4 |  Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. | 1 |
| 117/5 | Лабораторная работа № 15 «Измерения удельной теплоты плавления льда». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 118/6 | Модель строения жидкостей. Лабораторная работа № 16 «Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами. Исследование остывания воды. Проверка гипотезы: скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 119/7 | Поверхностное натяжение. | 1 |
| 120/8 | Лабораторная работа №17 «Оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель)». **Инструктаж по ТБу** |  |
| 121/9 | Смачивание. Капиллярные явления. | 1 |
| 122/10 | Решение задач по теме «Сила поверхностного натяжения и капиллярные явления». | 1 |
| 123/11 | Взаимные превращения жидкостей и газов. Кипение жидкости, зависимость температуры кипения воды от давления. | 1 |
| 124/12 | Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. | 1 |
| 125/13 | Решение задач на определение относительной влажности воздуха, точки росы. | 1 |
| 126/14 | **Контрольная работа №6 «Свойства твёрдых тел и жидкостей».** | 1 |
|  **Раздел № 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.** |  |
|  |  **Тема №1. ЭЛЕКТРОСТАТИКА. 12 часов.** |
| 127/1 | Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда*.* Закон Кулона**.** | 1 |
| 128/2 | Решение задач по теме «Закон Кулона». | 1 |
| 129/3 | Напряжённость электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. | 1 |
| 130/4 | Решение задач по теме «Напряженность электростатического поля». | 1 |
| 131/5 | Работа сил электрического поля. | 1 |
| 132/26 | Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.  | 1 |
| 133/7 | Решение задач по теме «Разность потенциалов, работа электрического поля». | 1 |
| 134/8 | Проводники в электростатическом поле. | 1 |
| 135/9 | Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. | 1 |
| 136/10 | Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия электрического поля. | 1 |
| 137/11 | Соединение конденсаторов. | 1 |
| 138/12 | Контрольная работа №7 «Электростатика». | 1 |
| **Тема № 2. ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА. 13 часов.** |
| 139/1 | Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). | 1 |
| 140/2 | Закон Ома для полной электрической цепи. | 1 |
| 141/3 | Решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи». | 1 |
| 142/4 | Лабораторная работа № 18 «Измерение ЭДС источника тока. Измерение внутреннего сопротивления источника тока». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 143/5 | Электрический ток в металлах**.** Лабораторная работа № 19 «Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней. Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 144/6 | Последовательное соединение проводников**.** | 1 |
| 145/7 | Лабораторная работа № 20 «Проверка гипотезы- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 146/8 | Параллельное соединение проводников.  | 1 |
| 147/9 | Решение задач по теме «Последовательное и параллельное соединение проводников». | 1 |
| 148/10 | Работа и мощность электрического тока. | 1 |
| 149/11 | Решение задач по теме «Закон Джоуля–Ленца, работа и мощность электрического тока». | 1 |
| 150/12 | Лабораторная работа № 21 «Исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 151/13 | **Контрольная работа №8 «Законы постоянного тока».** | 1 |
| **Тема № 3.ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ. 11 часов.** |
| 152/1 | Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. | 1 |
| 153/2 | Электрический ток в электролитах. Электролиз | 1 |
| 154/3 | Решение задач по теме «Электролиз». | 1 |
| 155/4 | Электрический ток в полупроводниках. | 1 |
| 156/5 | Собственная проводимость и примесная проводимость полупроводников. | 1 |
| 157/6 | Полупроводниковые приборы (диод). | 1 |
| 158/7 | Полупроводниковые приборы (транзистор). | 1 |
| 159/8 | Электрический ток в газах.  | 1 |
| 160/9 | Электрический ток в вакууме. Плазма | 1 |
| 161/10 | Обобщение по теме «Электрический ток в различных средах». | 1 |
| 162/11 | **Контрольная работа №9 «Электрический ток в различных средах».** | 1 |
| 163 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 164 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 165 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 166 | Годовая контрольная работа. | 1 |
| 167 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 168 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 169 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 170 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 171 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 172 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 173 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 174 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 175 | Решение тренировочных заданий. | 1 |

**Тематическое планирование 11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **количество часов** |
|  | **Раздел № 1. Электродинамика.** |  |
|  | **Повторение. 3 часа.** |  |
| 1 | Электростатика. Электрическое поле, величины, характеризующие электрическое поле. | 1 |
| 2 | Законы постоянного тока. Ток в различных средах | 1 |
| 3 | Конденсаторы, энергия электрического поля. | 1 |
|  | **Тема № 1. Магнитное поле. 17 часов.** |  |
| 4/1 |  Взаимодействие токов. Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. | 1 |
| 5/2 | Вектор магнитной индукции. Линии вектора магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током. | 1 |
| 6/3 |  Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы. Объяснение устройства и принципа действия мультиметра, динамика. | 1 |
| 7/4 | Решение графических задач по теме: индукция магнитного поля, правило буравчика, правило соленоида, правило левой руки. | 1 |
| 8/5 | Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток, измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита с помощью электронных весов». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 9/6 |  Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. | 1 |
| 10/7 | Магнитные свойства вещества. Ферромагнетики.Магнитная запись звука. | 1 |
| 11/8 |  Решение задач на движение заряженных частиц в магнитном поле. | 1 |
| 12/9 | Контрольная работа №1 «Магнитное поле». | 1 |
| 13/10 |  Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции (магнитный поток). | 1 |
| 14/11 | Направление индукционного тока. Правило Ленца. | 1 |
| 15/12 |  Закон электромагнитной индукции. | 1 |
| 16/13 | Лабораторная работа № 2. «Наблюдение явления электромагнитной индукции, исследование явления электромагнитной индукции, измерение напряженности электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции)». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 17/14 |  Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Объяснение устройства и принципа работы электродинамического микрофона, электродвигателя постоянного и переменного тока. Конструирование технических устройств – электродвигателя. | 1 |
| 18/15 |  Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.  | 1 |
| 19/16 |  Энергия магнитного поля.  | 1 |
| 20/17 | Контрольная работа №2 «Электромагнитная индукция» | 1 |
|  | **Тема № 2. Механические колебания. 7 часов.** |  |
| 21/1 |  Механические колебания**.** Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Математический и пружинный маятники. | 1 |
| 22/2 |  Уравнение гармонических колебаний. | 1 |
| 23/3 | Проверка гипотезы: При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени. Лабораторная работа №3 «Измерение ускорения свободного падения». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 24/4 | Превращение энергии при колебаниях. | 1 |
| 25/5 | Вынужденные колебания. Резонанс. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса. | 1 |
| 26/6 | Решение задач по теме «Механические колебания». | 1 |
| 27/7 | Контрольная работа № 3 «Механические колебания». | 1 |
|  | **Тема № 3. Электромагнитные колебания. 15 часов.** |  |
| 28/1 | Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. | 1 |
| 29/2 |  Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. | 1 |
| 30/3 |  Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре. | 1 |
| 31/4 |  Период свободных электромагнитных колебаний (формула Томсона). | 1 |
| 32/5 | Решение задач с использованием формулы Томсона. | 1 |
| 33/6 | Переменный ток. | 1 |
| 34/7 | Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения. | 1 |
| 35/8 | Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.  | 1 |
| 36/9 | Решение задач по теме «Электромагнитные колебания». | 1 |
| 37/10 |  Резонанс. Генератор на транзисторе. Автоколебания. | 1 |
| 38/11 | Генерирование электрической энергии. Объяснение устройства и принципа действия электрогенератора.  | 1 |
| 39/12 | Элементарная теория трансформатора. Конструирование технических устройств – трансформатора. | 1 |
| 40/13 | Контрольная работа № 4«Переменный ток». | 1 |
| 41/14 | Производство и передача электрической энергии. | 1 |
| 42/15 | Потребление электрической энергии. | 1 |
|  | **Тема № 4. Механические волны. 4 часа.** |  |
| 43/1 | Механические волны. Поперечные и продольные волны. Распространение механических волн. Длина волны. | 1 |
| 44/2 | Энергия волны. Скорость волны. Уравнение гармонической волны. Волны в среде. | 1 |
| 45/3 | Звуковые волны. Звук. | 1 |
| 46/4 | Решение задач по теме «Механические и звуковые волны». | 1 |
|  | **Тема № 5. Электромагнитные волны. 10 часов.** |  |
| 47/1 | Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля. Электромагнитные волны, скорость электромагнитных волн. | 1 |
| 48/2 |  Свойства электромагнитных волн. | 1 |
| 49/3 |  Плотность потока электромагнитного излучения.  | 1 |
| 50/4 |  Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. Наблюдение и объяснение излучения и приема электромагнитных волн. | 1 |
| 51/5 | Модуляция и детектирование. Простейший детекторный радиоприемник | 1 |
| 52/6 |  Решение задач на тему «Электромагнитные волны» | 1 |
| 53/7 |  Распространение электромагнитных волн. Радиолокация | 1 |
| 54/8 | Принципы телевидения. Развитие средств связи. | 1 |
| 55/9 | Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение (характеристики и свойства радиоволн). | 1 |
| 56/10 | Контрольная работа № 5 «Излучение и приём электромагнитных волн» | 1 |
|  | **Тема № 6. Геометрическая и волновая оптика. 24 часов.** |  |
| 57/1 | Геометрическая оптика. Свет как электромагнитная волна. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Развитие взглядов на природу света. Скорость света. | 1 |
| 58/2 | Принцип Гюйгенса. Законы отражения света.  | 1 |
| 59/3 |  Законы преломления света. Полное внутренне отражение. | 1 |
| 60/4 | Решение задач по теме «Отражение и преломление света». | 1 |
| 61/5 | Лабораторная работа № 4 «Исследование зависимости угла преломления от угла падения. Определение показателя преломления среды». Поверка гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 62/6 | Линзы. Формула тонкой линзы. Проверка гипотезы: при плотном сложении двух линз оптические силы складываются. | 1 |
| 63/7 | Решение задач на формулу тонкой линзы. | 1 |
| 64/8 | Построение изображений, даваемых линзами. | 1 |
| 65/9 | Лабораторная работа № 5 «Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз. Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета» **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 66/10 | Оптические приборы. Глаз. Очки. Лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп и телескоп. Конструирование модели телескопа или микроскопа. | 1 |
| 67/11 | Прохождение лучей через плоскопараллельную пластину. | 1 |
| 68/12 | Прохождение лучей через призму. | 1 |
| 69/13 | Контрольная работа № 6 «Преломление и отражение света». | 1 |
| 70/14 |  Дисперсия света.  | 1 |
| 71/15 | Интерференция волн. Условие минимума и максимума. | 1 |
| 72/16 | Волновые свойства света. Интерференция света. Кольца Ньютона.  | 1 |
| 73/17 | Решение задач по теме интерференция света. | 1 |
| 74/18 |  Некоторые применения интерференции. Разрешающая способность оптических приборов. | 1 |
| 75/19 | Дифракция волн. | 1 |
| 76/20 | Дифракция света. Когерентность. | 1 |
| 77/21 | Дифракционная решетка. | 1 |
| 78/22 |  Лабораторная работа № 7 «Наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация. Определение длины световой волны» | 1 |
| 79/23 | Поляризация света. Электромагнитная природа света. | 1 |
| 80/24 |  Контрольная работа № 7«Световые волны». | 1 |
|  | **Тема №7. Основы специальной теории относительности. 5 часов.** |  |
| 81/1 | Инвариантность модуля скорости света в вакууме. | 1 |
| 82/2 | Принцип относительности Эйнштейна | 1 |
| 83/3 |  Пространство и время в специальной теории относительности. | 1 |
| 84/4 |  Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. | 1 |
| 85/5 |  Решение задач по теме «Основы специальной теории относительности». | 1 |
|  | **Тема № 8. Излучение и спектры. 6 часов.** |  |
| 86/1 | Виды излучений. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. | 1 |
| 87/2 | Спектры и спектральный анализ. Линейчатые спектры. Объяснение устройства и принципа действия спектрографа. | 1 |
| 88/3 | Лабораторная работа № 8«Наблюдение спектров». **Инструктаж по ТБу** | 1 |
| 89/4 | Различные виды электромагнитных излучений. Практическое применение электромагнитных излучений. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.  | 1 |
| 90/5 | Рентгеновские лучи, гамма излучение. | 1 |
| 91/6 | Шкала электромагнитных излучений. | 1 |
|  | **Раздел № 2. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.** |  |
|  | **Тема № 9. Квантовая теория излучения вещества. 11 часов.** |  |
| 92/1 | Зарождение квантовой теории. Предмет и задачи квантовой физики. Гипотеза М. Планка о квантах. | 1 |
| 93/2 | Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. | 1 |
| 94/3 | Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. | 1 |
| 95/4 | Решение задач по теме «Фотоэффект» | 1 |
| 96/5 | Фотон. | 1 |
| 97/6 | Применение фотоэффекта. Объяснение устройства и принципа действия фотоэлемента.  | 1 |
| 98/7 | Давление света. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. | 1 |
| 99/8 | Химическое действие света. | 1 |
| 100/9 | Корпускулярно – волновой дуализм. | 1 |
| 101/10 | Решение задач по теме фотоэффект. | 1 |
| 102/11 | Контрольная работа № 8 «Фотоэффект» | 1 |
|  | **Тема № 10. Физика атома. 6 часов.** |  |
| 103/1 | Модели строения атома. Опыт Резерфорда.  | 1 |
| 104/2 |  Квантовые постулаты Н. Бора. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Исследование спектра водорода. | 1 |
| 105/3 | Решение задач по теме строение атомного ядра. | 1 |
| 106/4 | Испускание и поглощение света атомами. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.  | 1 |
| 107/5 | Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры. Устройство и принцип действия лазеров. | 1 |
| 108/6 | Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. | 1 |
|  | **Тема № 11. Физика атомного ядра. 16 часов.** |  |
| 109/1 | Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений. Устройство и принцип работы газоразрядного счетчика, камеры Вильсона, пузырьковой камеры. Лабораторная работа № 9 «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)». | 1 |
| 110/2 | Радиоактивность. Открытие радиоактивности. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Радиоактивные превращения. | 1 |
| 111/3 | Решение задач по теме: альфа- и бета- распад. | 1 |
| 112/4 | Закон радиоактивного распада. Период полураспада.  | 1 |
| 113/5 | Решение задач на закон радиоактивного распада. | 1 |
| 114/6 | Открытие нейтрона. Состав атомного ядра. | 1 |
| 115/7 |  Строения атомного ядра. Ядерные силы. | 1 |
| 116/8 | Нуклонная модель ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. | 1 |
| 117/9 | Решение задач по теме энергия связи ядра. | 1 |
| 118/10 | Ядерные реакции. | 1 |
| 119/11 |  Энергетический выход ядерных реакций. | 1 |
| 120/12 | Решение задач на энергетический выход ядерных реакций. | 1 |
| 121/13 | Деление ядер урана. Реакции деления. Цепная реакция деления ядер. | 1 |
| 122/14 |  Ядерный реактор. Ядерная энергетика. | 1 |
| 123/15 | Реакции синтеза. Термоядерный синтез. | 1 |
| 124/16 | Изотопы Получение радиоактивных изотопов и их применение. Дозиметрия. Биологическое действие радиоактивных излучений. | 1 |
|  | **Тема № 12. Элементарные частицы. 5 часов.** |  |
| 125/1 | Статистический характер процессов в микромире. | 1 |
| 126/2 | Элементарные частицы. Открытие позитрона. Античастицы. | 1 |
| 127/3 | Ускорители элементарных частиц.  | 1 |
| 128/4 | Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире. | 1 |
| 129/5 | Современная физическая картина мира | 1 |
|  | **Раздел № 3. Строение Вселенной. 15 часов.** |  |
| 130/1 | Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.  | 1 |
| 131/2 | Солнечная система.  | 1 |
| 132/3 | Система «Земля – Луна». Вечернее наблюдения Луны. | 1 |
| 133/4 | Планеты земной группы. Вечернее наблюдения планет в телескоп или бинокль. | 1 |
| 134/5 | Планеты гиганты. | 1 |
| 135/6 | Малые тела солнечной системы.  | 1 |
| 136/7 | Звезды и источники их энергии. Физическая природа звезд. Основные характеристики звёзд. Лабораторная работа № 10 «Исследование движения двойных звезд. (по печатным материалам). Определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы)». | 1 |
| 137/8 | Классификация звезд. Диаграмма цвет – светимость. | 1 |
| 138/9 | Эволюция Солнца и звезд. Вечернее наблюдения звезд в телескоп или бинокль. | 1 |
| 139/10 |  Галактика. | 1 |
| 140/11 | Другие Галактики. «Красное смещение» в спектрах галактик. Метагалактика. | 1 |
| 141/12 | Пространственно – временные масштабы наблюдаемой Вселенной. | 1 |
| 142/13 | Представления об эволюции Вселенной. | 1 |
| 143/14 | Теория большого взрыва. | 1 |
| 144/15 | Темная материя и темная энергия. | 1 |
|  | **Повторение, обобщение, подготовка к ЕГЭ. 26 часов.** |  |
| 145 | Кинематика  | 1 |
| 146 | Динамика | 1 |
| 147 | Законы сохранения | 1 |
| 148 | Гидро - и аэростатика. Равновесие тел. | 1 |
| 149 |  МКТ. Газовые законы | 1 |
| 150 |  Термодинамика  | 1 |
| 151 | Электростатика | 1 |
| 152 | Соединения конденсаторов | 1 |
| 153 | Законы Ома для участка и замкнутой цепи | 1 |
| 154 | Соединения проводников | 1 |
| 155 | Магнитное поле | 1 |
| 156 | Электромагнитная индукция | 1 |
| 157 | Механические колебания | 1 |
| 158 | Электромагнитные колебания | 1 |
| 159 | Механические волны | 1 |
| 160 | Электромагнитные волны | 1 |
| 161 | Оптика | 1 |
| 162 | Фотоэффект | 1 |
| 163 |  Физика атома и атомного ядра. | 1 |
| 164 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 165 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 166 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 167 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 168 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 169 | Решение тренировочных заданий. | 1 |
| 170 | Решение тренировочных заданий. | 1 |