

Приложение
к образовательной программе
среднего общего образования
МБОУ гимназии № 3 г. Грязи,
утвержденной приказом
от 31.08.2019 г. № 153

Директор МБОУ гимназии № 3



Ананских А.М.

Рабочая программа учебного предмета
«ФИЗИКА»
для 10 – 11 классов
(базовый уровень)

г. Грязи.

Планируемые результаты освоения курса

По окончании изучения курса на базовом уровне обучающийся научится:

- использовать основополагающие физические понятия, закономерности, законы и теории, физическую терминологию и символику, использовать информацию физического содержания при решении учебно-познавательных и практических задач, интегрируя информацию из различных источников, критически её оценивая и интерпретируя;
- применять в учебно-исследовательской деятельности научный метод познания (проводить наблюдения, строить модели и выдвигать гипотезы исследований, планировать и выполнять эксперименты с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов, представлять результаты прямых и косвенных измерений с помощью таблиц, графиков и формул, проводить измерения и их математическую обработку, объяснять полученные результаты и делать выводы, понимать неизбежность погрешностей измерений физических величин, оценивать погрешности результатов измерений, обнаруживать и исследовать зависимости между физическими величинами, выводиться из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы) и формы научного познания (факты, законы, теории);
- решать качественные задачи (в том числе межпредметного характера) на основе моделей, физических величин и законов, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и проверять полученный результат;
- применять знания об устройстве, принципах действия и основных характеристиках машин, приборов и других технических объектов для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач; знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

По окончании изучения курса на базовом уровне обучающийся получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, устанавливать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
- характеризовать системную связь между такими основополагающими научными понятиями, как пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- обсуждать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические — и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей.

Механика

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- объяснять такие механические явления, как равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, деформация тел, невесомость, перегрузки, реактивное движение, поступательное движение, равновесие сил, передача давления жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, колебательное движение, волновые явления, звук;
- описывать механические явления, используя такие физические величины, как перемещение, путь, время, скорость, ускорение, период и частота обращения, масса тела, плотность вещества, сила, равнодействующая сила, вес тела, коэффициент перегрузки, коэффициент трения скольжения, импульс тела, импульс силы, механическая работа, механическая энергия, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, мощность, момент силы, КПД простого механизма, давление, амплитуда, период и частота колебаний, длина и скорость распространения волны; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, оценивать погрешности прямых и косвенных измерений;
- понимать смысл физических законов: сложения (преобразования) скоростей, инерции, Ньютона, всемирного тяготения, Кеплера, Гука, сохранения импульса, сохранения полной механической энергии, Паскаля, Архимеда; уравнений: равномерного и равноускоренного прямолинейного движений тела, гармонических колебаний; условий равновесия твёрдого тела; принципов: относительности Галилея, суперпозиции сил; теоремы о кинетической энергии, теоремы о потенциальной энергии; отличать словесную формулировку закона от его математической записи; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин;
- решать физические задачи, используя формулы, связывающие указанные физические величины, и физические законы, представляя решение в общем виде, графически и (или) в числовом выражении;
- выполнять экспериментальные исследования механических явлений: относительности механического движения, равномерного и равноускоренного прямолинейного движений, движения тела, брошенного горизонтально, равномерного движения по окружности, взаимодействий тел, упругой деформации пружины, трения скольжения, сохранения полной механической энергии в замкнутой системе тел, равновесия твёрдых тел, механических колебаний и волн;
- выделять главные признаки таких физических моделей, как материальная точка, инерциальная система отсчёта, замкнутая система, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость (на примере воды), гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний о механических явлениях и физических законах; использовать эти знания в повседневной жизни: для бытовых нужд, в учебных целях, для сохранения здоровья, безопасного использования машин, механизмов, технических устройств и приборов;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, перемещения, пути и скорости от времени движения, силы упругости от удлинения пружины, силы трения скольжения от силы нормального давления, силы Архимеда от объёма вытесненной воды, периода колебаний

математического маятника от длины нити, периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины);

- анализировать результаты опытов, оказавших основополагающее влияние на развитие физической науки: опытов Галилея, Кавендиша, Торричелли, Архимеда;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ и представление в разных формах, выполнять проектные и учебно-исследовательские работы по механике.

Молекулярная физика и термодинамика

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- объяснять такие тепловые явления, как диффузия, броуновское движение, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел, тепловое (термодинамическое) равновесие, тепловое (хаотическое) движение молекул газа, изменения состояний идеального газа при изопроцессах, теплообмен, агрегатные состояния вещества и их изменения (фазовые переходы) — испарение, конденсация, кипение, плавление, кристаллизация, анизотропия свойств монокристаллов, изотропия свойств поликристаллов;
- описывать тепловые явления, используя статистический и термодинамический методы, такие физические величины, как количество вещества, молярная масса, температура, средняя квадратичная скорость, наиболее вероятная скорость, средняя кинетическая энергия движения молекул идеального газа, внутренняя энергия одноатомного идеального газа, давление и объём идеального газа, количество теплоты, внутренняя энергия термодинамической системы, работа газа при изобарном процессе, удельная теплоёмкость вещества, КПД теплового двигателя, удельная теплота парообразования и конденсации жидкости, абсолютная и относительная влажности воздуха, удельная теплота плавления вещества; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, оценивать погрешности прямых и косвенных измерений;
- понимать смысл физических законов: сохранения энергии для тепловых процессов (первый закон термодинамики), Бойля — Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, второго закона термодинамики; уравнений: состояния идеального газа (уравнения Клапейрона — Менделеева), основного уравнения МКТ, теплового баланса; физических констант: постоянной Авогадро, атомной единицы массы, постоянной Больцмана, универсальной газовой постоянной; отличать словесную формулировку закона от его математической записи; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин;
- выполнять экспериментальные исследования тепловых явлений: диффузии, броуновского движения, теплообмена, зависимостей между физическими величинами — макропараметрами термодинамической системы, изменений агрегатных состояний вещества, влажности воздуха;
- решать физические задачи, используя формулы, связывающие указанные физические величины, и физические законы, представляя решение в общем виде, графически и (или) в числовом выражении;
- выделять главные признаки таких физических моделей, как термодинамическая система, равновесное состояние системы, равновесный процесс, теплоизолированная система,

идеальный газ, идеальный тепловой двигатель, цикл Карно. По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний о тепловых явлениях и физических законах; использовать эти знания в повседневной жизни: для бытовых нужд, в учебных целях, для сохранения здоровья, безопасного использования машин, механизмов, технических устройств и приборов, соблюдения норм экологической безопасности (использование тепловых двигателей и охрана природы);
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, температуры остывающего тела от времени, давления газа данной массы от объёма при постоянной температуре);
- анализировать результаты опытов, оказавших основополагающее влияние на развитие физической науки: опытов Штерна, Перрена, Джоуля;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ и представление в разных формах, выполнять проектные и исследовательские работы по молекулярной физике.

Электродинамика

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- объяснять такие электромагнитные явления, как электризация тел, взаимодействие электрических зарядов, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, электронная проводимость металлов, электрический ток, тепловое действие тока, электрический ток в вакууме, газах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках, взаимодействие постоянных магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, рамку с током и движущиеся заряженные частицы, магнитные свойства вещества, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, свободные и вынужденные электромагнитные колебания, электромагнитные волны и их свойства, амплитудная модуляция, детектирование, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, дисперсия света, близорукость и дальновидность, интерференция и дифракция света;
- описывать электромагнитные явления, используя такие физические величины, как электрический заряд, кулоновская сила, напряжённость электростатического поля, работа сил однородного электростатического поля, потенциальная энергия заряда в однородном электростатическом поле, потенциал электростатического поля и разность потенциалов (напряжение), диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость конденсатора, сила тока, ЭДС, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа и мощность постоянного тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, магнитный поток, индуктивность контура (коэффициент самоиндукции), магнитная проницаемость вещества, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, период и частота собственных электромагнитных колебаний, циклическая частота переменного тока, действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения, коэффициент трансформации, скорость и длина электромагнитной волны, абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, оценивать погрешности прямых и косвенных измерений;

- анализировать спектр электромагнитных волн: основные источники излучений, примеры практического использования;
- понимать смысл физических законов: сохранения электрического заряда, Ома для участка цепи, для полной (замкнутой) цепи, Джоуля — Ленца, Ампера, электромагнитной индукции, прямолинейного распространения света, независимости световых пучков, отражения света, преломления света; принципов: Гюйгенса, Гюйгенса — Френеля; формулы Томсона; условий: интерференционных максимумов и минимумов, дифракционных максимумов и минимумов; отличать словесную формулировку закона от его математической записи;

объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин;

- определять направления векторов кулоновских сил, напряжённости электростатического поля, индукции магнитного поля, силы Ампера, силы Лоренца, хода лучей при построении изображений предмета в плоских зеркалах, тонкой собирающей и рассеивающей линзах;
- выполнять экспериментальные исследования электромагнитных явлений: взаимодействия электрических зарядов, существования электрического тока в различных средах, магнитного взаимодействия проводников с токами, электромагнитной индукции, отражения и преломления света, интерференции и дифракции света; законов: Ома для участка цепи, полной (замкнутой) цепи, электромагнитной индукции, отражения и преломления света;
- решать физические задачи, используя формулы, связывающие указанные физические величины, и физические законы, на построение изображений предмета в плоских зеркалах и тонких линзах, представляя решение в общем виде, графически и (или) в числовом выражении;
- выделять главные признаки таких физических моделей, как точечный неподвижный заряд, пробный заряд, линии напряжённости электростатического поля, однородное электростатическое поле, эквипотенциальные поверхности, электронный газ, однородное магнитное поле, линии индукции магнитного поля, замкнутый проводящий контур, идеальный колебательный контур, гармоническая электромагнитная волна, точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний об электромагнитных явлениях и физических законах; использовать эти знания в повседневной жизни: для бытовых нужд, в учебных целях, для сохранения здоровья, безопасного использования машин, механизмов, технических устройств и приборов;
- проводить расчёты электрических цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединениями проводников;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, силы тока от напряжения между концами участка цепи, сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, угла отражения от угла падения света, угла преломления от угла падения света);
- понимать действие полупроводниковых приборов, электрических бытовых приборов (источников постоянного тока, нагревательных элементов и др.), электроизмерительных приборов (амперметров, вольтметров), трансформаторов, двигателей постоянного и переменного тока, призм, линз и оптических систем на их основе, оптических приборов, принципы радиосвязи и телевидения;
- анализировать результаты опытов, оказавших основополагающее влияние на развитие физической науки: опытов Кулона, Эрстеда, Ампера, Фарадея, Герца, Ньютона (по

наблюдению и исследованию явления дисперсии света), Юнга; концепции близкодействия и дальнего действия;

- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ и представление в разных формах, выполнять проектные и исследовательские работы по электродинамике и оптике.

Основы специальной теории относительности

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- описывать явления СТО, используя такие физические величины и понятия, как скорость света, энергия покоя, релятивистская (полная) энергия, дефект масс, энергия связи атомного ядра; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- формулировать постулаты СТО, различать принципы относительности Галилея и Эйнштейна;
- понимать смысл закона взаимосвязи массы и энергии (формулу Эйнштейна);
- использовать формулы и выводы СТО для количественного описания взаимодействия между нуклонами, в частности для определения энергии связи атомного ядра (по дефекту масс).

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- раскрывать противоречия между принципом относительности Галилея и законами электродинамики;
- обсуждать модели пространства и времени в классической механике, связь пространства и времени в СТО;
- понимать значение СТО для современных исследований в разных областях науки и техники.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- объяснять такие квантовые явления, как равновесное тепловое излучение, внешний фотоэффект, корпускулярно-волновой дуализм свойств света, давление света, поглощение и испускание света атомами, непрерывный и линейчатый спектры, взаимодействие между нуклонами, естественная и искусственная радиоактивность, радиоактивный распад, ядерные реакции, деление и синтез ядер, цепная ядерная реакция, термоядерные реакции, ионизирующее излучение, превращения элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия;
- описывать квантовые явления, используя такие физические величины, как спектральная плотность энергетической светимости, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота электромагнитного излучения, энергия кванта, постоянная Планка, зарядовое и массовое числа, атомная единица массы, удельная энергия связи атомного ядра, период полураспада, активность радиоактивного образца, поглощённая доза излучения, эквивалентная доза; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- понимать смысл квантовой гипотезы Планка, постоянной Планка, гипотезы де Бройля, соотношения неопределённостей Гейзенберга; физических законов для квантовых явлений: внешнего фотоэффекта, сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел; радиоактивного распада; уравнения Эйнштейна для фотоэффекта;

постулатов Бора; правил смещения для альфа-распада и бета-распада; отличать словесную формулировку закона от его математической записи; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин;

- изучать экспериментально возникновение непрерывного и линейчатого спектров, явление внешнего фотоэффекта, проводить измерения естественного радиационного фона, исследования треков заряженных частиц по фотографиям; понимать устройство и физические основы работы вакуумного фотоэлемента, дозиметра, ядерного реактора;
- решать физические задачи, используя формулы, связывающие указанные физические величины, и физические законы, представляя решение в общем виде и (или) в числовом выражении;
- выделять главные признаки таких физических моделей, как абсолютно чёрное тело, планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний о квантовых явлениях и физических законах: применение метода спектрального анализа в науке и технике, определение возраста Земли с помощью закона радиоактивного распада, примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; использовать эти знания в повседневной жизни: в быту, в учебных целях, для сохранения здоровья и соблюдения радиационной безопасности;
- понимать образование серий Бальмера и Лаймана в спектре атома водорода, статистический характер закона радиоактивного распада, устройство и принципы действия измерительных дозиметрических приборов, принципы, положенные в основу работы атомной энергетики;
- проводить расчёты энергетического выхода ядерных реакций;
- анализировать результаты опытов, оказавших основополагающее влияние на развитие физической науки: опытов Столетова, Лебедева, Резерфорда; экспериментов, подтверждающих гипотезу де Бройля;
- обсуждать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций (АЭС), анализировать пути решения этих проблем, перспективы использования атомной и термоядерной энергетики;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ и представление в разных формах, выполнять проектные и исследовательские работы по квантовой теории электромагнитного излучения, физике атома и атомного ядра.

Строение Вселенной

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- понимать основные методы исследования удалённых объектов Вселенной (метод параллакса, радиолокационный метод);
- решать физические задачи на определение расстояний до космических объектов, на применение законов Кеплера;
- описывать структуру нашей Галактики, строение Солнца и физические процессы, происходящие на Солнце, характеристики звёзд и этапы их эволюции;
- объяснять физические свойства планет земной группы, планет-гигантов и малых тел Солнечной системы;
- приводить примеры проявления солнечной активности и её влияния на нашу планету, словесную формулировку и математическую запись закона Хаббла.

По окончании курса обучающийся получит возможность научиться:

- указывать общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов;
- объяснять движение тел Солнечной системы, используя законы Ньютона, закон всемирного тяготения, законы Кеплера;
- использовать карту звёздного неба при астрономических наблюдениях;
- обсуждать гипотезы о происхождении Солнечной системы и эволюции Вселенной, исторические этапы развития физической картины мира, важнейшие методологические принципы.

Содержание курса физики 10–11 классов

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Физика и естественно-научный метод познания природы.

Физика и уровни познания природы. Естественно-научные методы изучения природы. Научные гипотезы. Метод моделирования. Физические законы. Физические теории и принцип соответствия. Элементы физической картины мира. Измерение физических величин. Международная система единиц. Погрешности измерений физических величин. Физика и культура.

Механика

Механическое движение. Система отсчёта. Способы описания движения. Поступательное движение. Траектория движения. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Относительность механического движения. Закон сложения (преобразования) скоростей. Графики движения. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. Свободное падение тел. Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении. Криволинейное движение. Угловая скорость. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение.

Опыты Галилея. Закон инерции — первый закон Ньютона. Инертность. Масса тела. Плотность вещества.

Определения массы. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.

Гравитационные силы. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Перегрузки. Невесомость. Силы трения. Коэффициент трения скольжения.

Импульс тела (материальной точки). Импульс тела и второй закон Ньютона. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения. Механическая энергия. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия. Теорема о потенциальной энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Условия равновесия материальной точки и твёрдого тела.

Виды равновесия. Простые механизмы. Условие равновесия рычага. Коэффициент полезного действия (КПД) механизмов и машин. Давление. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Свободные колебания. Колебательные системы. Период, частота и амплитуда колебаний. Гармонические колебания. Свободные колебания пружинного маятника. Период колебаний пружинного маятника. Свободные колебания математического маятника. Период колебаний математического маятника. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина и скорость распространения волны. Звук и его характеристики.

Молекулярная физика и термодинамика

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Строение вещества. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро. Тепловое движение частиц вещества. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Идеальный газ. Статистический метод описания теплового движения. Термодинамический метод. Термодинамическое равновесие. Равновесный термодинамический процесс. Температура. Шкала Цельсия. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютная температура. Тепловое движение молекул газа. Опыт Штерна. Средняя квадратичная скорость и средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул

газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура и средняя кинетическая энергия молекул. Постоянная Больцмана. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона — Менделеева). Универсальная газовая постоянная. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа. Молекулярно-кинетическая теория и газовые законы. Внутренняя энергия термодинамической системы. Адиабатический процесс. Работа идеального газа в термодинамике. Количество теплоты. опыты Джоуля. Первый закон термодинамики. Удельная теплоёмкость вещества. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Тепловой двигатель. КПД теплового двигателя. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Виды тепловых двигателей. Экологические проблемы использования тепловых двигателей. Фаза. Насыщенный и ненасыщенный пары. Критическая температура. Парообразование. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования и конденсации жидкости. Кипение. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления вещества.

Электродинамика

Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. опыты Кулона. Кулоновские силы. Электростатическое поле. Напряжённость электростатического поля. Линии напряжённости электростатического поля. Однородное электростатическое поле. Потенциальная энергия заряда в однородном электростатическом поле. Работа сил однородного электростатического поля. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов (напряжение). Связь между напряжённостью электростатического поля и напряжением. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Электронная проводимость металлов. Модель электронного газа. Постоянный ток. Сила тока. Источники постоянного тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Удельное электрическое сопротивление вещества. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля — Ленца. Закон Ома для полной (замкнутой) цепи. Расчёт электрических цепей. Электрический ток в вакууме, газах, растворах и расплавах электролитов, в полупроводниках. Полупроводниковые приборы. Магнитное поле тока. Опыт Эрстеда. Индукция магнитного поля. Однородное магнитное поле. Линии индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Закон Ампера. опыты Ампера. Действие магнитного поля на рамку с током. Электрический двигатель. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Магнитный поток. Индуктивность контура. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость среды. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Индукционный ток. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Способы получения индукционного тока. Самоиндукция. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Процессы при гармонических колебаниях в контуре. Формула Томсона. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Трансформатор. Коэффициент трансформации. Производство, передача и использование электрической энергии. Открытый колебательный контур. Гармоническая электромагнитная волна. Длина и скорость распространения электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Принципы радиосвязи и телевидения. Закон прямолинейного распространения света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света. Дисперсия света. опыты Ньютона. Линзы. Построение изображений в тонкой собирающей и рассеивающей

линзах. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения и их коррекция. Оптические приборы. Интерференция волн. Когерентные источники волн. Интерференция света. Опыт Юнга. Дифракция волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса — Френеля.

Основы специальной теории относительности

Представления о пространстве и времени в классической механике. Постулаты специальной теории относительности. Массовые и безмассовые частицы. Энергия покоя. Формула Эйнштейна. Релятивистская (полная) энергия. Дефект масс и энергия связи атомного ядра.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Равновесное тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Спектральная плотность энергетической светимости. Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка. Явление внешнего фотоэффекта. Вакуумный фотоэлемент. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Давление света. Опыты Лебедева. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Линейчатые спектры. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределённости Гейзенберга. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Удельная энергия связи атомного ядра. Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Правила смещения для альфа-распада и бета-распада. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Термоядерные реакции. Ионизирующее излучение и его биологическое действие. Дозиметрия. Элементарные частицы и их превращения. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной

Вселенная и её объекты. Определение расстояний до небесных тел. Строение Галактики. Закон Хаббла. Расширение Вселенной и её эволюция. Физическая природа Солнца и звёзд. Эволюция звёзд. Солнечная активность и её влияние на Землю. Физическая природа тел Солнечной системы.

Тематическое планирование

№ те м ы	Название темы	Содержание темы	Кол-во часов
10 класс			
1	Физика и естественно-научный метод познания природы	Физика и уровни познания природы. Естественно-научные методы изучения природы. Научные гипотезы. Метод моделирования. Физические законы. Физические теории и принцип соответствия. Элементы физической картины мира. Измерение физических величин. Международная система единиц. Погрешности измерений физических величин. Физика и культура.	1

2	Механика	<p>Механическое движение. Система отсчёта. Способы описания движения. Поступательное движение. Траектория движения. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Относительность механического движения. Закон сложения (преобразования) скоростей. Графики движения. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. Свободное падение тел. Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении. Криволинейное движение. Угловая скорость. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение.</p> <p>Опыты Галилея. Закон инерции — первый закон Ньютона. Инертность. Масса тела. Плотность вещества.</p> <p>Определения массы. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.</p> <p>Гравитационные силы. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Перегрузки. Невесомость. Силы трения. Коэффициент трения скольжения.</p> <p>Импульс тела (материальной точки). Импульс тела и второй закон Ньютона. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения. Механическая энергия. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия. Теорема о потенциальной энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Условия равновесия материальной точки и твёрдого тела.</p> <p>Виды равновесия. Простые механизмы. Условие равновесия рычага. Коэффициент полезного действия (КПД) механизмов и машин. Давление. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Закон Архимеда. Условие плавания тел.</p>	27
---	----------	---	----

3	Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории. Строение вещества. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро. Тепловое движение частиц вещества. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Идеальный газ. Статистический метод описания теплового движения. Термодинамический метод. Термодинамическое равновесие. Равновесный термодинамический процесс. Температура. Шкала Цельсия. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютная температура. Тепловое движение молекул газа. Опыт Штерна. Средняя квадратичная скорость и средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура и средняя кинетическая энергия молекул. Постоянная Больцмана. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона — Менделеева). Универсальная газовая постоянная. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа. Молекулярно-кинетическая теория и газовые законы. Внутренняя энергия термодинамической системы. Адиабатический процесс. Работа идеального газа в термодинамике. Количество теплоты. Опыты Джоуля. Первый закон термодинамики. Удельная теплоёмкость вещества. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Тепловой двигатель. КПД теплового двигателя. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Виды тепловых двигателей. Экологические проблемы использования тепловых двигателей. Фаза. Насыщенный и ненасыщенный пары. Критическая температура. Парообразование. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования и конденсации жидкости. Кипение. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления вещества.</p>	20
---	---	--	----

4	Электродинамика	<p>Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда.</p> <p>Взаимодействие электрических зарядов. Опыты Кулона. Кулоновские силы. Электростатическое поле. Напряжённость электростатического поля. Линии напряжённости электростатического поля. Однородное электростатическое поле. Потенциальная энергия заряда в однородном электростатическом поле. Работа сил однородного электростатического поля. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов (напряжение). Связь между напряжённостью электростатического поля и напряжением. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Электронная проводимость металлов. Модель электронного газа. Постоянный ток. Сила тока. Источники постоянного тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Удельное электрическое сопротивление вещества. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля — Ленца. Закон Ома для полной (замкнутой) цепи. Расчёт электрических цепей. Электрический ток в вакууме, газах, растворах и расплавах электролитов, в полупроводниках. Полупроводниковые приборы</p>	21
Итого		68	
11 класс			

1	Электродинамик а	<p>Магнитное поле тока. Опыт Эрстеда. Индукция магнитного поля. Однородное магнитное поле. Линии индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Закон Ампера. Опыты Ампера. Действие магнитного поля на рамку с током. Электрический двигатель. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Магнитный поток. Индуктивность контура. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость среды. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Индукционный ток. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Способы получения индукционного тока. Самоиндукция. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Процессы при гармонических колебаниях в контуре. Формула Томсона. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Трансформатор. Коэффициент трансформации. Производство, передача и использование электрической энергии. Открытый колебательный контур. Гармоническая электромагнитная волна. Длина и скорость распространения электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Принципы радиосвязи и телевидения. Закон прямолинейного распространения света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света. Дисперсия света. Опыты Ньютона. Линзы. Построение изображений в тонкой собирающей и рассеивающей линзах. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения и их коррекция. Оптические приборы. Интерференция волн. Когерентные источники волн. Интерференция света. Опыт Юнга. Дифракция волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса — Френеля.</p>	36
---	---------------------	---	----

2	Механика	Свободные колебания. Колебательные системы. Период, частота и амплитуда колебаний. Гармонические колебания. Свободные колебания пружинного маятника. Период колебаний пружинного маятника. Свободные колебания математического маятника. Период колебаний математического маятника. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина и скорость распространения волны. Звук и его характеристики	9
3	Основы специальной теории относительности	Представления о пространстве и времени в классической механике. Постулаты специальной теории относительности. Массовые и безмассовые частицы. Энергия покоя. Формула Эйнштейна. Релятивистская (полная) энергия. Дефект масс и энергия связи атомного ядра	4
4	Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	Равновесное тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Спектральная плотность энергетической светимости. Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка. Явление внешнего фотоэффекта. Вакуумный фотоэлемент. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотон. Давление света. Опыты Лебедева. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Линейчатые спектры. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределённости Гейзенберга. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Удельная энергия связи атомного ядра. Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Правила смещения для альфа-распада и бета-распада. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Термоядерные реакции. Ионизирующее излучение и его биологическое действие. Дозиметрия. Элементарные частицы и их превращения. Фундаментальные взаимодействия	14

5	Строение Вселенной	Вселенная и её объекты. Определение расстояний до небесных тел. Строение Галактики. Закон Хаббла. Расширение Вселенной и её эволюция. Физическая природа Солнца и звёзд. Эволюция звёзд. Солнечная активность и её влияние на Землю. Физическая природа тел Солнечной системы	5
Итого			68

Приложение 1.

Календарно - тематическое планирование по физике в 10 классе на 2020-2021 учебный год

Учебник «Физика 10. Классический курс», Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский,
М: Просвещение, 2017

2 ч. в неделю, всего 68 ч.

Учитель: Бутнараш В.Г.

№ п/п урока	Название темы (раздела)	Дата (по плану)	Дата (фактически)	Примечания
1 полугодие				
	Физика и естественно-научный метод познания природы(1 ч)			
1	Физика и уровни познания природы.			
	МЕХАНИКА (26 ч)			
	Основы кинематики (9 ч)			
2	Механическое движение. Система отсчёта. Поступательное движение. Траектория движения. Путь. Перемещение			
3	Скорость. Равномерное прямолинейное движение.			

	Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости.			
4	Ускорение. Движение с постоянным ускорением.			
5	Свободное падение тел. Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»			
6	Криволинейное движение. Угловая скорость. Равномерное движение материальной точки по окружности. Центробежное ускорение			
7	Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»			
8	Кинематика абсолютно твердого тела			
9	Решение задач			
10	Контрольная работа №1 «Основы кинематики»			
	Динамика (9 ч)			
11	Определения массы. Сила. Принцип суперпозиции сил.			
12	Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона.			
13	Третий закон Ньютона. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша.			
14	Силы в природе. Сила тяжести и вес. Невесомость. Перегрузки			
15	Силы упругости и деформация. Закон Гука.			
16	Лабораторная работа № 3 «Измерение жесткости пружины»			
17	Силы трения. Коэффициент трения скольжения			
18	Лабораторная работа № 4 «Измерение коэффициента трения скольжения»			

19	Контрольная работа № 2 «Динамика»			
	Законы сохранения в механике. Статика (8 ч)			
20	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение			
21	Механическая работа и мощность силы. Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения			
22	Механическая энергия. Кинетическая энергия.			
23	Консервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии			
24	Решение задач			
25	Динамика вращательного движения тела. Равновесие тел. Коэффициент полезного действия (КПД) механизмов и машин			
26	Решение задач			
27	Контрольная работа № 3 «Законы сохранения в механике»			
	МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ. ТЕРМОДИНАМИКА (20 ч)			
	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (10 ч)			
28	Основные положения молекулярно-кинетической теории.			
29	Тепловое движение частиц вещества. Броуновское движение. Диффузия. Агрегатные состояния тел.			
30	Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа			
31	Термодинамическое равновесие. Температура. Шкала Цельсия.			

32	Определение температуры. Абсолютная температура			
2 полугодие				
33	Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная			
34	Решение задач			
35	Газовые законы			
36	Решение задач			
37	Контрольная работа № 4 по теме «Основы молекулярно-кинетической теории идеального газа»			
	Взаимные превращения жидкостей и газов. Твёрдые тела (2 ч)			
38	Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха.			
39	Кристаллические и аморфные тела.			
	Основы термодинамики (8 ч)			
40	Внутренняя энергия. Работа в термодинамике			
41	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Адиабатический процесс.			
42	Первый закон (начало) термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам			
43	Решение задач			
44	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики			
45	Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. КПД тепловых двигателей. Цикл Карно. Виды тепловых двигателей.			

46	Решение задач			
47	Контрольная работа № 5 «Термодинамика»			
	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (21 ч)			
	Электростатика (8 ч)			
48	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Кулоновские силы.			
49	Электрическое поле. Напряженность. Поле точечного заряда. Однородное электростатическое поле			
50	Потенциальная энергия заряженного тела.			
51	Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.			
52	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.			
53	Связь между напряженностью и напряжением. Эквипотенциальные поверхности.			
54	Конденсаторы. Электрическая ёмкость. Энергия заряженного конденсатора			
55	Решение задач			
	Законы постоянного тока (8 ч)			
56	Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.			
57	Схемы электрических цепей. Последовательное и параллельное соединение проводников.			
58	Лабораторная работа №5. «Изучение последовательного и параллельного соединений проводников»			
59	Работы и мощность постоянного тока.			

60	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи			
61	Лабораторная работа № 6 «Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника тока»			
62	Подготовка к итоговой контрольной работе			
63	Итоговая контрольная работа			
	Электрический ток в различных средах (5 ч)			
64	Электрическая проводимость веществ. Проводимость металлов.			
65	Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.			
66	Ток в полупроводниках. Примесная проводимость.			
67	Закономерности протекания тока в вакууме. Электронно-лучевая трубка.			
68	Закономерности протекания тока в проводящих жидкостях и газах.			

**Календарно - тематическое планирование по физике в 11 классе
на 2020-2021 учебный год**

Учебник «Физика 11. Классический курс», Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин,
М: Просвещение, 2019

2 ч. в неделю, всего 68 ч.

Учитель: Сосновская М.Р.

№ п/п урока	Название темы (раздела)	Дата (по плану)	Дата (факти чески)	Примечания
1 полугодие				
Электродинамика (36 ч), Механика (9 ч)				
Магнитное поле (6 ч)				
1	Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Однородное магнитное поле.			
2	Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Сила Ампера			
3	Лабораторная работа №1. «Наблюдение действия магнитного поля на ток».			
4	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца.			
5	Решение задач			
6	Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость среды. Опыты Фарадея			
Электромагнитная индукция (6 ч)				
7	Явление электромагнитной индукции. Индукционный ток.			
8	Закон электромагнитной индукции			
9	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции			
10	Лабораторная работа № 2 «Изучение электромагнитной индукции»			
11	Способы получения индукционного тока.			

	Самоиндукция			
12	Контрольная работа № 1 «Электромагнитная индукция»			
Механические колебания (6 ч)				
13	Свободные колебания. Колебательные системы			
14	Период, частота и амплитуда колебаний			
15	Гармонические колебания. Свободные колебания пружинного маятника.			
16	Свободные колебания математического маятника.			
17	Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»			
18	Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания			
Электромагнитные колебания (6 ч)				
19	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур			
20	Процессы при гармонических колебаниях в контуре. Формула Томсона			
21	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток			
22	Трансформатор. Коэффициент трансформации. Производство, передача и использование электрической энергии			
23	Решение задач			
24	Контрольная работа № 2 «Механические и электромагнитные колебания»			
Механические волны (3 ч)				
25	Механические волны. Продольные			

	и поперечные волны			
26	Длина и скорость распространения волны			
27	Звук и его характеристики			
Электромагнитные волны (4 ч)				
28	Гармоническая электромагнитная волна. Длина и скорость распространения электромагнитной волны			
29	Свойства электромагнитных волн			
30	Спектр электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы			
31	Принципы радиосвязи и телевидения			
Геометрическая и волновая оптика (14ч)				
32	Скорость света. Закон прямолинейного распространения света			
2 полугодие				
33	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света			
34	Построение изображений в плоском зеркале			
35	Закон преломления света.			
36	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»			
37	Линзы. Построение изображений в тонкой собирающей и рассеивающей линзах.			
38	Решение задач			
39	Глаз как оптическая система. Дефекты зрения и их коррекция. Оптические приборы			
40	Дисперсия света. опыты Ньютона			
41	Интерференция волн. Когерентные источники волн. Интерференция			

	света. Опыт Юнга			
42	Дифракция волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса — Френеля			
43	Лабораторная работа № 5 «Измерение длины световой волны»			
44	Решение задач			
45	Контрольная работа № 3 «Оптика»			
Основы специальной теории относительности (4 ч)				
46	Представления о пространстве и времени в классической механике. Постулаты специальной теории относительности			
47	Основные следствия, вытекающие из постулатов специальной теории относительности			
48	Массовые и безмассовые частицы			
49	Энергия покоя. Формула Эйнштейна. Релятивистская (полная) энергия.			
Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра(14ч)				
50	Абсолютно чёрное тело. Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка.			
51	Явление внешнего фотоэффекта.			
52	Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта			
53	Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Давление света. опыты Лебедева			
54	Планетарная модель атома. Постулаты Бора			
55	Линейчатые спектры. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля.			
56	Радиоактивные превращения. Нуклонная модель атомного ядра.			

	Изотопы			
57	Ядерные силы. Удельная энергия связи атомного ядра.			
58	Период полураспада. Закон радиоактивного распада			
59	Лабораторная работа № 6 «Изучение закона радиоактивного распада»			
60	Ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерная энергетика			
61	Контрольная работа № 4 «Квантовая физика»			
62	Ионизирующее излучение и его биологическое действие. Дозиметрия			
63	Элементарные частицы и их превращения. Фундаментальные взаимодействия			
Строение Вселенной(5 ч)				
64	Вселенная и её объекты. Определение расстояний до небесных тел			
65	Строение Галактики. Закон Хаббла. Расширение Вселенной и её эволюция			
66	Физическая природа Солнца и звёзд. Эволюция звёзд			
67	Солнечная активность и её влияние на Землю. Физическая природа тел Солнечной системы			
68	Итоговое повторение			