Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с. Онор муниципального образования городской округ «Смирныховский» Сахалинской области

Рассмотрена

на методическом объединении учителей физико-математического цикла Протокол № 1

от «ДО» *авиуска* 2020г. Руководитель МО

Руководитель МО /Т.И. Берц/ Согласована

С.В.Колейко

21 » abyen 2020

Утверждена

Директор Сиор /Т.Н.Сковородко/

Приказ № 176

от« 21 » августа 2020г.

Рабочая учебная программа по предмету «Физика» 10-11 класс

> Составитель: Берц Т.И.

# Планируемые результаты обучения учебному предмету «Физика 10-11 класс» Метапредметные результаты обучения:

## Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- ▶ самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;
- ▶ сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- ▶ организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
  - > определять несколько путей достижения поставленной цели;
- ▶ выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- ▶ задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ▶ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной ранее целью;
- ▶ оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

### Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- ▶ критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- ▶ распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- ▶ использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- ▶ осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
  - искать и находить обобщенные способы решения задач;
- ▶ приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
  - анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- ▶ выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

#### 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);

- ▶ при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- ▶ 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;
- ▶ координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- ▶ согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- ▶ представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- ▶ подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
  - > воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- ➤ точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

# Предметные результаты обучения на базовом уровне Выпускник на базовом уровне научится:

- родь и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современных техники и технологий, в практической деятельности людей;
- ➤ показывать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; устанавливать взаимосвязь естественнонаучных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- ▶ использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- ▶ различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного исследования (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- ➤ проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность измерения по формулам;
- ▶ выполнять исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- ▶ использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- ▶ использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

- ▶ решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины и законы; выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- ▶ решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- ▶ учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- ▶ применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- ▶ использовать 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.

### Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- ▶ 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;
- ➤ характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- ▶ выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
  - > самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- ➤ характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- ▶ решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины;
- ▶ 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.

# Физика и естественнонаучный метод познания природы.

- ▶ давать определения понятий: физическая величина, физический закон, научная гипотеза, модель в физике, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;
  - приводить примеры объектов изучения физики;
- ▶ приводить базовые физические величины, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;

- > описывать и применять методы научного исследования в физике;
- ≽ делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;
- ▶ различать прямые и косвенные измерения физических величин; понимать смысл абсолютной и относительной погрешностей измерения.
  Выпускник получит возможность научиться:
- ▶ интерпретировать физическую информацию, полученную из разных источников;
- ▶ различать такие понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, модель, метод сбора и метод анализа данных.

#### Механика

- равать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, поступательное движение, вращательное движение, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение, относительность механического движения, инерциальная система отсчета, инертность, центр тяжести, невесомость, перегрузка, центр масс, замкнутая система, реактивное движение, устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия, абсолютно твердое тело, гидростатическое давление, колебательное движение, колебательная система, вынужденные колебания, механический резонанс, волна, волновая поверхность, луч, музыкальный тон;
- ▶ использовать табличный, графический и аналитический способы описания механического движения;
- анализировать графики равномерного И равноускоренного прямолинейного движений, условия возникновения свободных колебаний в колебательных системах, зависимости проекций скорости ускорения гармонически колеблющейся точки от времени, процессы превращения энергии при гармонических колебаниях, потери энергии в реальных колебательных системах, особенности распространения поперечных и продольных волн в средах, звуковых волн, основные характеристики звука;
- > приводить определения физических величин: перемещение, скорость, пройденный путь, средняя скорость, мгновенная скорость, средняя путевая скорость, среднее ускорение, мгновенное ускорение, ускорение свободного падения, период и частота обращения, угловая скорость, центростремительное ускорение, масса, сила, сила тяжести, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, импульс материальной точки, работа силы, мощность, КПД механизма, механическая энергия, кинетическая энергия, потенциальная энергия, момент силы, плечо силы, сила давления, сила Архимеда, период, частота и фаза колебаний, длина волны и скорость ее распространения; записывать единицы измерения физических величин в СИ; — формулировать: закон сложения скоростей, принцип (закон) инерции, законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Кеплера, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, закон Гука, теорему о кинетической энергии, закон сохранения механической энергии, первое и второе условия равновесия твердого тела, принцип минимума потенциальной энергии, закон Паскаля, закон Архимеда, условие плавания тел;

- ▶ выделять основные признаки физических моделей, используемых в механике: материальная точка, инерциальная система отсчета, свободное тело, замкнутая система, абсолютно твердое тело, идеальная жидкость, гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник; описывать эксперименты: по измерению коэффициента трения скольжения, по изучению основных положений статики и гидростатики, по наблюдению и изучению особенностей колебательного и волнового движений; фундаментальные опыты Галилея, Кавендиша и др.;
- ▶ определять положение тела на плоскости в любой момент времени, рассматривать свободное падение тел без начальной скорости, преобразования Галилея, движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, основную (прямую) и обратную задачи механики, движение искусственных спутников Земли, основные свойства работы силы, кинетической энергии, отличия потенциальной энергии от кинетической энергии; получать уравнения движения груза на пружине и движения математического маятника;
- ➤ записывать кинематические уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, равномерного движения по окружности, уравнение гармонических колебаний, уравнение движения для вынужденных колебаний, формулы для расчета периодов колебаний пружинного и математического маятников;
  - > различать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы отсчета;
- ▶ приводить значения: ускорения свободного падения вблизи поверхности Земли, гравитационной постоянной, первой и второй космических скоростей для Земли.

Выпускник получит возможность научиться:

- ➤ применять полученные знания при описании устройства и принципа действия приборов (например, динамометра), при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту (например, роль сил трения в движении тел), при решении задач.
- ▶ использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространств.

#### Молекулярная физика и термодинамика.

- ➤ давать определения понятий: термодинамическая система, тепловое (термодинамическое) равновесие, абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный, изохорный и адиабатический процессы, теплообмен, теплоизолированная система, тепловой двигатель, замкнутый цикл, необратимый процесс, насыщенный пар;
- ратичин разводить определения физических величин: относительная молекулярная (или атомная) масса, количество вещества, молярная масса, температура, внутренняя энергия идеального газа, среднеквадратичная скорость, наиболее вероятная скорость, количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, теплоемкость тела, молярная теплоемкость вещества, КПД теплового

двигателя, удельная теплота парообразования жидкости, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота плавления; записывать единицы измерения физических величин в СИ;

- формулировать и объяснять основные положения молекулярнокинетической теории строения вещества;
- ▶ наблюдать и объяснять явления: броуновское движение, диффузия, испарение, конденсация, сублимация, кипение, плавление, кристаллизация, анизотропия монокристаллов;
- ▶ классифицировать агрегатные состояния вещества, характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;
- ▶ формулировать: нулевой закон термодинамики, закон Бойля—Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, объединенный газовый закон, закон Дальтона, закон сохранения энергии, первый и второй законы термодинамики; понимать смысл: уравнения Клапейрона, уравнения состояния идеального газа (уравнения Менделеева—Клапейрона), основного уравнения МКТ, уравнения теплового баланса;
- ➤ выделять основные признаки физических моделей, используемых в молекулярной физике: термодинамическая система, равновесное состояние системы, равновесный процесс, теплоизолированная система, идеальный газ, идеальный тепловой двигатель, цикл Карно;
- ▶ использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров; термодинамический метод при рассмотрении свойств макроскопических тел без представлений об их внутреннем строении; уравнение теплового баланса при решении задач;
- ▶ описывать эксперименты: по наблюдению и изучению изопроцессов, по измерению удельной теплоемкости вещества; опыты, иллюстрирующие изменение внутренней энергии тела при совершении работы; фундаментальные опыты Штерна, Джоуля и др.;
- ▶ объяснять газовые законы на основе молекулярно- кинетической теории строения вещества, зависимость давления газа от концентрации его молекул и температуры, связь температуры и средней кинетической энергии хаотического движения молекул, строение и свойства твердых и аморфных тел, графический смысл работы, невозможность создания вечного двигателя, необратимость тепловых явлений, цикл Карно, процессы, происходящие в идеальной холодильной машине, работающей по циклу Карно, зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления;
  - применять первый закон термодинамики к изопроцессам;
- ➤ обсуждать применение адиабатических процессов в технике (принцип действия дизельного двигателя), экологические проблемы использования тепловых машин, значение влажности воздуха в жизни человека;
- приводить значения: постоянной Авогадро, универсальной газовой постоянной, постоянной Больцмана.
   Выпускник получит возможность научиться:
- ▶ применять полученные знания при описании устройства и принципа действия приборов (например, термометра, калориметра, конденсационного гигрометра, волосного гигрометра, психрометра), тепловых машин, при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач;

- ▶ решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины;
- > характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем. Электродинамика.

- давать тел, определения понятий: электризация электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, однородное электрическое поле, эквипотенциальная поверхность, свободные и связанные заряды, конденсатор, диэлектрика, электростатическая индукция, электрический ток, сторонние силы, электролитическая диссоциация, ионизация газа, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, колебательный контур, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электромагнитное ток, электромагнитная волна, модуляция, линза, главный фокус линзы, оптический центр фокальная плоскость линзы, аккомодация, дисперсия, линзы, интерференция, когерентные источники света, дифракция;
- приводить определения физических величин: электрический заряд, элементарный электрический заряд, напряженность электростатического поля, диэлектрическая проницаемость среды, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора, сила тока, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока, ЭДС источника тока, модуль магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость среды, магнитный поток, индуктивность контура, действующие значения силы напряжения, коэффициент трансформации, длина распространения электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной абсолютный и относительный показатели преломления, расстояние и оптическая силалинзы, линейное увеличение тонкой линзы, угол зрения, записывать единицы измерения физических величин в СИ;
- эаписывать формулы определения энергии заряженного конденсатора и объемной плотности электрического поля, энергии магнитного поля тока; получать формулу для расчета: работы сил однородного электростатического поля;
- > рассматривать основные свойства электрических зарядов, смысл теорий близкодействия и дальнодействия, основные свойства электрического поля, связь между работой сил однородного электростатического поля и потенциальной энергией точечного заряда, связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов, свойства проводников И диэлектриков электростатическом поле, действия электрического тока, последовательное, смешанное соединения проводников, магнитные свойства параллельное и вещества, основные свойства вихревого электрического поля, спектр радиосвязи электромагнитных волн, принципы И телевидения, независимости световых пучков, ход светового луча через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму, глаз как оптическую систему, методы измерения скорости света;

объяснять: зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин между ними, возникновение И расстояния электрического поля заряженного конденсатора, условия возникновения и существования электрического тока, зависимость сопротивления проводника от температуры, электронную проводимость металлов, электропроводность электрический разряд электролитов, электролиз, газах, возникновение В самостоятельного и несамостоятельного разрядов, ионизацию электронным ударом, электрический ток в вакууме, возникновение собственной и примесной проводимости полупроводников, радиационные пояса Земли, возникновение энергии магнитного поля тока, свободных электромагнитных колебаний, связь физических величин в формулеТомсона, процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре, превращения энергии в колебательном контуре, возникновение электромагнитной волны, связь физических величин в формуле тонкой линзы, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы, дефекты зрения и их коррекцию, образование интерференционной картины в тонких пленках, дифракцию света на длинной узкой щели, образование пятна Пуассона;

▶ изучать действие магнитного поля на проводник с током, рамку с током и движущуюся заряженную частицу, магнитное взаимодействие проводников с токами;

> формулировать: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, первое правило Кирхгофа, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, принцип суперпозиции магнитных полей, правило буравчика, правило левой руки, закон Ампера, закон Фарадея (электромагнитной индукции), правило Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света, принцип Гюйгенса, условия интерференционных максимумов и минимумов, принцип Гюйгенса—Френеля, условие дифракционных минимумов;

▶ проводить измерения силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи; — описывать эксперименты: по электризации тел и объяснять их результаты; по наблюдению силовых линий электрического поля, по измерению электроемкости конденсатора; по наблюдению теплового действия электрического тока; по наблюдению картин магнитного поля; по наблюдению электромагнитных колебаний; по наблюдению и исследованию прямолинейного распространения, отражения и преломления света, волновых свойств света; фундаментальные опыты Кулона, Эрстеда, Ампера, Фарадея, Герца, Юнга, Френеля, Ньютона и др.;

 получать и описывать изображения предмета, получаемого с помощью плоского зеркала, собирающих и рассеивающих линз;

▶ выделять основные признаки физических моделей, используемых в электродинамике и оптике: точечный заряд, пробный заряд, линии напряженности электростатического поля, однородное электростатическое поле, эквипотенциальные поверхности, электронный газ, однородное магнитное поле, линии индукции магнитного поля, идеальный колебательный контур, гармоническая электромагнитная волна, точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза;

**>** приводить значения: скорости света в вакууме;

▶ описывать гармонические электромагнитные колебания в цепях, содержащих резистор; — рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: электроскопа, электрометра, конденсаторов, гальванического элемента, аккумулятора, реостата, потенциометра, вакуумного диода, электроннолучевой трубки, электродвигателя постоянного тока, трансформатора, принцип действия генератора переменного тока, плоского зеркала;

#### Выпускник получит возможность научиться:

- ▶ применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач;
- ▶ владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- ➤ характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- ▶ выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
  - самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты.

### Основы специальной теории относительности (СТО).

#### Выпускник научится:

- ▶ давать определения понятий: событие, собственное время, собственная длина;
- ▶ обсуждать трудности, возникающие при распространении принципа относительности на электромагнитные явления; связь между энергией и массой в СТО;
  - > описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;
  - формулировать постулаты СТО;
- **р** рассматривать относительность: одновременности событий, промежутков времени и расстояний;
- энергии и энергии покоя в CTO; основной закон динамики в CTO; релятивистское соотношение между энергией и импульсом.

# Выпускник получит возможность научиться:

- ▶ 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.

## Квантовая физика.

- ▶ давать определения понятий: тепловое излучение, фотоэффект, корпускулярно-волновой дуализм, изотопы, ядерная реакция, дефект массы, энергетический выход ядерных реакций, цепная ядерная реакция, критическая масса, ионизирующее излучение, элементарная частица, аннигиляция;
- ➤ описывать квантовые явления, используя физические величины и константы: энергия кванта, постоянная Планка, работа выхода электронов, энергия и импульс фотона, энергия ионизации атома, период полураспада, зарядовое и массовое числа, атомная единица массы, энергия связи атомного ядра, удельная энергия связи атомного ядра, коэффициент размножения нейтронов, поглощенная

доза излучения, мощность поглощенной дозы, 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;

- ▶ объяснять корпускулярно-волновой дуализм света, явление давления света, гипотезу де Бройля, возникновение серии Бальмера;
- ➤ понимать смысл квантовой гипотезы Планка, постоянной Планка; физических законов: внешнего фотоэффекта, радиоактивного распада, сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел; радиоактивного распада; уравнения Эйнштейна для фотоэффекта; постулатов Бора; правил квантования, смещения для альфа-распада и бета-распада; отличать словесную формулировку закона от его математической записи; объяснять их содержание 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 и др.;
- ▶ описывать фундаментальные опыты Столетова, Лебедева, Резерфорда, Беккереля и др.;
- ➤ выделять основные признаки физических моделей, используемых в квантовой физике: абсолютно черное тело, модель атома Томсона, планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра;
- ➤ обсуждать причины «ультрафиолетовой» катастрофы, красную границу фотоэффекта, модель атома водорода по Бору, состав радиоактивного излучения, физическую природу альфа-, бета- и гамма-лучей, свойства ядерных сил, экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций (АЭС), пути решения этих проблем, перспективы использования атомной энергетики, меры защиты от радиоактивных излучений, применение радио активных изотопов, классификацию элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия;
- рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: газоразрядного счетчика Гейгера, камеры Вильсона, пузырьковой камеры, ядерного реактора, дозиметра;
- » приводить значения: постоянной Планка, масс электрона, протона и нейтрона, атомной единицы массы;
- $\triangleright$  применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- ▶ понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- > характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины.

# Элементы астрофизики

- ➤ познакомиться с объектами и методами исследования астрофизики; давать определения понятий: астрономическая единица, солнечная активность, годичный параллакс, световой год, парсек, галактика;
- **рассматривать** физическую природу планет земной группы, планетгигантов и малых тел Солнечной системы;
- приводить примеры астероидов, карликовых планет, комет, метеорных потоков;
  - обсуждать гипотезу происхождения Солнечной системы;
- оценивать расстояния до космических объектов, используя понятия:
   астрономическая единица, световой год, парсек;
- ▶ рассматривать строение солнечной атмосферы, примеры проявления солнечной активности и ее влияния на протекание процессов на нашей планете, строение нашей Галактики, эволюцию Вселенной, используя элементы теории Большого взрыва;
- ▶ описывать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы мира, протон-протонный цикл, происходящий в недрах Солнца, эволюцию звезд, используя диаграмму Герцшпрунга—Рассела, крупномасштабную структуру Вселенной;
- эаписывать и анализировать: обобщенный третий закон Кеплера, закон Стефана Больцмана, закон Хаббла;
- **>** сравнивать звезды, используя следующие параметры: масса, размер, температура поверхности;
- указывать особенности: нейтронных звезд, пульсаров, черных дыр, переменных, новых и сверхновых звезд, экзопланет, рассеянных и шаровых звездных скоплений;
  - риводить значения: солнечной постоянной, постоянной Хаббла;
- ▶ применять полученные знания при объяснении астрономических явлений, решении задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- ▶ 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;
- ➤ характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- ▶ выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- ▶ объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств.

# Содержание учебного предмета, 10 класс 68 часов

#### Физика и естественнонаучный метод познания (1 ч)

Физика и объекты ее изучения. Методы научного исследования в физике. Измерение физических величин.

#### Кинематика (11 ч)

Различные способы описания механического движения. Прямолинейное движение. Перемещение. Радиус-вектор. Равномерное прямолинейное движение. Скорость, координата и пройденный путь при равномерном прямолинейном движении. Кинематическое уравнение равномерного движения. Движение тела на плоскости. Средняя скорость при неравномерном прямолинейном движении. Мгновенная скорость. Движение тела с постоянным ускорением. Кинематическое уравнение равноускоренного прямолинейного движения. Свободное падение тел. Относительность механического движения. Закон сложения скоростей. Кинематика движения по окружности.

# Динамика (11 ч)

Модель материальной точки. Закон (принцип) инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Принцип суперпозиции сил. Инертность. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Основная (прямая) и обратная задачи механики. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Движение искусственных спутников Земли. Первая и вторая космические скорости. Перегрузки. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила трения.

### Законы сохранения в механике (8 ч)

Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Центр масс. Работа силы. Графический смысл работы. Мощность. КПД механизма. Механическая энергия. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии под действием внешних сил.

# Статика. Законы гидро- и аэростатики (4 ч)

Равновесие материальной точки. Условия равновесия твердых тел. Центр тяжести твердого тела. Виды равновесия твердых тел. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

#### Основы молекулярно-кинетической теории (10 ч)

Основные положения молекулярно-кинетической теории опытные Измерение обоснования. Общие характеристики молекул. Температура. Тепловое (термодинамическое) равновесие. Макроскопические температуры. параметры термодинамической системы. Свойства газов. Модель идеального газа. Газовые законы. Абсолютная шкала температур. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ. Температура и средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Измерение скоростей молекул газа. Строение и свойства твердых тел. Аморфные тела.

#### Основы термодинамики (6 ч)

Работа газа в термодинамике. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Необратимость тепловых машин. Второй закон термодинамики. Тепловые машины. Принцип действия теплового двигателя. Цикл Карно. Идеальная холодильная машина. Экологические проблемы использования тепловых машин.

#### Изменения агрегатных состояний вещества (5 ч)

Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Кипение жидкости. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха. Плавление и кристаллизация вещества.

### Электростатика (9 ч)

Электрический заряд. Электризация тел. Электроскоп. Электрометр. Закон сохранения электрического заряда. Модель точечного заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Теории близкодействия и дальнодействия. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Напряженность точечного заряда. Графическое изображение электрических полей. Работа кулоновских сил. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

#### Повторение (3 ч)

Уроки контроля, 10 класс

N₂	Тема контрольной работы
1	«Кинематика»
2	«Динамика»
3	«Законы сохранения в механике»
4	«Основы молекулярно-кинетической теории
5	«Основы термодинамики»
6	«Изменения агрегатных состояний вещества»
7	«Электростатика»
8	итоговая

№	Тема лабораторной работы	
1	Исследование равноускоренного прямолинейного движения	
2	Исследование движения тела, брошенного горизонтально	
3	Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести.	
4	Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением.	
5	Измерение коэффициента трения скольжения	
6	Изучение изотермического процесса.	
7	Изучение уравнения состояния идеального газа.	
8	Измерение относительной влажности воздуха.	
9	Измерение температуры кристаллизации и удельной температуры плавления вещества.	
10	Измерение электрической емкости конденсатора.	

# Содержание учебного предмета, 11 класс 68 часов

### Постоянный электрический ток (9 ч)

Действия электрического тока. Условия существования электрического тока. Сторонние силы. Электрический ток в проводниках. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от температуры. Соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи. Электродвижущая сила. Источники тока. Закон Ома для полной цепи.

# Электрический ток в средах (4 ч)

Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электрический ток в газах. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.

#### Магнитное поле (5 ч)

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Действие магнитногополя на проводник с током. Закон Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

#### Электромагнитная индукция (4 ч)

Опыты Фарадея. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

#### Механические колебания и волны (7 ч)

Условия возникновения механических колебаний. Две модели колебательных систем. Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания. Динамика колебательного движения. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Волны в среде. Звук.

#### Электромагнитные колебания и волны (8 ч)

Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Действующие значения силы токаи напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Трансформатор. Электромагнитные волны. Принципы радиосвязи и телевидения.

# Законы геометрической оптики (5 ч)

Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Закон преломления света. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах. Глаз как оптическая система.

#### Волновая оптика (4 ч)

Измерение скорости света. Дисперсия света. Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Интерференция света. Дифракция света.

#### Элементы теории относительности (2 ч)

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности.

### Квантовая физика. Строение атома (5 ч)

Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка. Законы фотоэффекта. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.

### Физика атомного ядра. Элементарные частицы (9 ч)

Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы. Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Биологическое действие радиоактивных излучений. Применение радиоактивных изотопов. Термоядерные реакции. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

#### Элементы астрофизики (3 ч)

Солнечная система. Солнце. Звезды. Наша Галактика. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представления об эволюции Вселенной.

# Повторение (3 ч)

Уроки контроля, 11 класс

№	Тема контрольной работы
1	Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток».
2	Контрольная работа по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».
3	Контрольная работа по темам «Механические колебания и волны», «Электромагнитные колебания и волны».
4	Контрольная работа по темам «Законы геометрической оптики», «Волновая оптика».
5	Контрольная работа по теме «Квантовая физика».
6	Итоговая контрольная работа (тест)

№	Тема лабораторной работы		
1	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.		
2	Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии.		
3	Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры.		
4	Исследование колебаний пружинного маятника.		
5	Исследование колебаний нитяного маятника.		
6	Определение скорости звука в воздухе.		

7	Исследование явлений интерференции и дифракции света.
8	Определение скорости света в веществе.
9	Наблюдение сплошных и линейчатых спектров
10	Измерение естественного радиационного фона.

Тематическое планирование, 10 класс

№	Содержание разделов и тем по предмету	Количес
		ТВО
1	Физика и естественно-научный метод познания природы (1 ч)	часов
1	Физика и объекты ее изучения. Методы научного исследования в	1
•	физике. Измерение физических величин.	
II	Кинематика (11 ч)	
2	Различные способы описания механического движения.	1
3	Перемещение. Радиус-вектор.	1
4	Равномерное прямолинейное движение .	1
5	Движение тела на плоскости. Средняя скорость. Мгновенная скорость.	1
6	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.	1
7	<i>Лабораторная работа № 1</i> «Исследование равноускоренного прямолинейного движения».	1
8	Свободное падение тел.	1
9	Лабораторная работа № 2 «Исследование движения тела, брошенного горизонтально».	1
10	Относительность механического движения. Закон сложения скоростей.	1
11	Кинематика движения по окружности.	1
12	Контрольная работа по теме «Кинематика».	1
III	Динамика (11 ч)	
13	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.	1
14	Сила. Принцип суперпозиции сил.	1
15	Инертность. Масса. Второй закон Ньютона.	1
16	Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.	1
17	Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения.	1
18	Сила тяжести. Движение искусственных спутников Земли.	1
19	Лабораторная работа № 3 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести».	1
20	Сила упругости. Закон Гука.	1
21	Вес тела. Невесомость. Перегрузки. Лабораторная работа № 4 «Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением».	1
22	Сила трения. Лабораторная работа № 5 «Измерение коэффициента трения скольжения».	1
23	Контрольная работа по теме «Динамика».	1
IV	Законы сохранения в механике (8 ч)	
24	Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона.	1
25	Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	1

26	Центр масс. Теорема о движении центра масс.	1
27	Работа силы. Мощность. КПД механизма.	1
28	Механическая энергия. Кинетическая энергия.	1
29	Потенциальная энергия.	1
30	Закон сохранения механической энергии.	1
31	Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике».	1
V	Статика. Законы гидро- и аэростатики (4 ч)	
32	Условия равновесия твердых тел.	1
33	Центр тяжести твердого тела. Виды равновесия.	1
34	Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля.	1
35	Закон Архимеда.	1
VI	Основы молекулярно-кинетической теории (10 ч)	
36	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования.	1
37	Общие характеристики молекул.	1
38	Температура. Измерение температуры.	1
39	Газовые законы. Абсолютная шкала температур (§ 40).	1
	Лабораторная работа № 6 «Изучение изотермического процесса».	
40	Уравнение состояния идеального газа (§ 41). Лабораторная работа № 7 «Изучение уравнения состояния идеального газа».	1
41	Основное уравнение МКТ.	1
42	Температура и средняя кинетическая энергия хаотического	1
43	движения молекул.	1
44	Измерение скоростей молекул газа.  Строение и свойства твердых тел.	1
45	Строение и своиства твердых тел.  Контрольная работа по теме «Основы молекулярно-кинетической	1
43	теории».	1
VII	Основы термодинамики (6 ч)	
46	Работа газа в термодинамике. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.	1
47	Первый закон термодинамики.	1
48	Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	1
49	Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики.	1
50	Тепловые машины. Цикл Карно. Экологические проблемы	1
	использования тепловых машин.	
51	Контрольная работа по теме «Основы термодинамики».	1
VIII	Изменения агрегатных состояний вещества (5 ч)	
52	Испарение и конденсация. Насыщенный пар.	
53	Кипение жидкости.	1
54	Влажность воздуха. Лабораторная работа № 8 «Измерение относительной влажности воздуха».	1
	отпосительной влажности воздуха».	

55	Плавление и кристаллизация вещества. Лабораторная работа № 9	1
	«Измерение температуры кристаллизации и удельной теплоты	
	плавления вещества».	
56	Контрольная работа по теме «Изменения агрегатных состояний	1
	вещества».	
IX	Электростатика (9 ч)	
57	Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения	1
	электрического заряда. Закон Кулона.	
58	Электрическое поле. Напряженность электрического поля.	1
	Графическое изображение электрических полей.	
59	Работа кулоновских сил. Энергия взаимодействия точечных зарядов.	1
60	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.	1
61	Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в	1
	электростатическом поле.	
62	Электрическая емкость. Плоский конденсатор. Соединение	1
	конденсаторов.	
63	Лабораторная работа № 10 «Измерение электрической емкости	1
	конденсатора».	
64	Энергия электрического поля.	1
65	Контрольная работа по теме «Электростатика».	1
X	Повторение (3 ч)	
66	Повторение по курсу «Физика 10 класс»	1
67	Итоговая контрольная работа	1
68	повторение по курсу «Физика 10 класс»	1

# Тематическое планирование 11 класс

Nº	Содержание разделов и тем по предмету	Количес тво часов
Ι	Постоянный электрический ток (9 ч)	
1	Условия существования электрического тока. Электрический ток в проводниках .	1
2	Закон Ома для участка цепи. Зависимость сопротивления от температуры.	1
3	Соединение проводников.	1
4	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.	1
5	Измерение силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи.	1
6	Электродвижущая сила. Источники тока.	1
7	Закон Ома для полной цепи.	1
8	Лабораторная работа № 1 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	1
9	Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток».	1
II	Электрический ток в средах (4 ч)	
10	Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов.	1
11	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Лабораторная работа № 2 «Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии».	1
12	Электрический ток в газах. Электрический ток в вакууме.	1
13	Электрический ток в полупроводниках (§ 14).Лабораторная работа № 3 «Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры».	1
III	Магнитное поле (5 ч)	
14	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов.	1
15	Индукция магнитного поля.Линии магнитной индукции.	1
16	Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.	1
17	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.	1

18	Магнитные свойства вещества.	1
IV	Электромагнитная индукция (4 ч)	
19	Опыты Фарадея. Магнитный поток.	1
20	Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.	1
21	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	1
22	Контрольная работа по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».	1
V	Механические колебания и волны (7 ч)	
23	Условия возникновения механических колебаний. Две модели колебательных систем.	1
24	Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания.	1
25	Динамика колебательного движения. Лабораторная работа № 4 «Исследование колебаний пружинного маятника».	1
26	Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Лабораторная работа № 5 «Исследование колебаний нитяного маятника».	1
27	Вынужденные колебания. Резонанс.	1
28	Механические волны.	1
29	Волны в среде. Звук. Лабораторная работа № 6 «Определение скорости звука в воздухе».	1
VI	Электромагнитные колебания и волны (8 ч)	
30	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1
31	Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре.	1
32	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток.	1
33	Резистор в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения.	1
34	Трансформатор.	1
35	Электромагнитные волны.	1
36	Принципы радиосвязи и телевидения.	1
37	Контрольная работа по темам «Механические колебания и волны», «Электромагнитные колебания и волны».	1
VII	Законы геометрической оптики (5 ч)	

38	Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света.	1
39	Закон преломления света.	1
40	Линзы. Формула тонкой линзы.	1
41	Построение изображений в тонких линзах.	1
42	Глаз как оптическая система.	1
VIII	Волновая оптика (4 ч)	
43	Измерение скорости света. Дисперсия света.	1
44	Принцип Гюйгенса (§ 49). Интерференция волн.	1
45	Интерференция света. Дифракция света. Лабораторная работа № 8 «Исследование явлений интерференции и дифракции света».	1
46	Контрольная работа по темам «Законы геометрической оптики», «Волновая оптика».	1
IX	Элементы теории относительности (2 ч)	
47	Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности.	1
48	Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности.	1
X	Квантовая физика. Строение атома (5 ч)	
49	Равновесное тепловое излучение.	1
50	Законы фотоэффекта.	1
51	Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм.	1
52	Планетарная модель атома.	1
53	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	1
XI	Физика атомного ядра. Элементарные частицы (9 ч)	
54	Методы регистрации заряженных частиц.	
55	Естественная радиоактивность.	1
56	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы.	1
57	Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель атомного ядра.	1
58	Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.	1

59	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	1
60	Биологическое действие радиоактивных излучений. Лабораторная работа № 10 «Измерение естественного радиационного фона».	1
61	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	1
62	Контрольная работа по теме «Квантовая физика».	1
XII	Элементы астрофизики (3 ч)	
63	Солнечная система. Солнце.	1
64	Звезды. Наша Галактика.	1
65	Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представления об эволюции Вселенной.	1
XIII	Повторение (3 ч)	
66	Повторение по курсу «Физика 11 класс»	1
67	Итоговая контрольная работа	1
68	Повторение по курсу «Физика 11 класс»	1