

Пояснительная записка

Нормативно-правовую основу разработки рабочей программы составляют следующие документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Приказ Министерства Образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в редакции приказа Минобрнауки России от 31 декабря 2015 г. №1578)
- Рабочая программа по физике к УМК Г.Я.Мякишева под редакцией О. А. Крысанова, Г. Я. Мякишева

Общая характеристика учебного предмета

Рабочая программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Цели изучения физики в средней школе следующие:

- формирование системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- формирование умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;
- овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- формирование умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

В 10 классе изучаются следующие разделы: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика», «Постоянный электрический ток». Курс физики в 10 классе начинается с введения «Зарождение и развитие научного взгляда на мир»,

описывающего методологию физики как исследовательской науки, отражающую процессуальный компонент (механизм) как становления, формирования, развития физических знаний, так и достижения современных образовательных результатов при обучении школьников физике (личностных, предметных и метапредметных).

В программу курса физики 11 класса включено изучение разделов «Электродинамика» (кроме тем «Электростатика» и «Постоянный электрический ток»), «Колебания и волны», «Оптика» и «Квантовая физика», «Строение Вселенной». Программа предусматривает выполнение обязательного лабораторного практикума, выполняющего функцию источника получения новых знаний учащимися. При выполнении лабораторных работ школьники обучаются планированию и организации эксперимента, систематизации и методам обработки результатов измерений, сравнению результатов измерений, полученных при одинаковых и различных условиях эксперимента, и др. При подготовке к выполнению лабораторных работ учащиеся самостоятельно изучают различные вопросы, связанные как с проведением физического эксперимента, так и с его содержанием.

Место предмета в учебном плане

Программа по физике на базовом уровне рассчитана на 140 учебных часов: по 2 часа в неделю в 10 и 11 классах. При этом в ней предусмотрен резерв свободного учебного времени для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий.

Требования к результатам освоения содержания предмета «Физика»

Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:

- *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя* — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)* — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому*

обществу — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

- *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способность к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (честь, долг, справедливость, милосердие и дружелюбие); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- *в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре* — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое

отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

- *в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений* — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Метапредметные результаты обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

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 заранее 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 возможности 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

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

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных 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 познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) 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 по заданным формулам;
- проводить 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 междисциплинарного 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 междисциплинарных задач;

- использовать информацию и 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, в контексте междисциплинарных связей;*

- *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.*

Содержание предмета «Физика» (базовый уровень)

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

Механика

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

Электродинамика

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

Лабораторный практикум (на выбор учителя)

1. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

2. Изучение второго закона Ньютона.

3. Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.

4. Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.

5. Изучение закона сохранения механической энергии.

6. Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза.

7. Изучение автоколебаний.

8. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.

9. Изучение свойств звуковых волн.

10. Опытная проверка закона Гей-Люссака.

11. Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.

12. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).

13. Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).

14. Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование).

15. Измерение модуля Юнга резины.

16. Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.

17. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.

18. Измерение емкости конденсатора.

19. Измерение удельного сопротивления проводника.

20. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

21. Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.

22. Сборка и градуировка омметра.

23. Расширение предела измерения вольтметра/ампер метра.

24. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и

полупроводников.

25. Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.

26. Изучение полупроводникового диода.

27. Изучение процессов выпрямления переменного тока.

28. Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе.

29. Изучение цепи переменного тока.

30. Изучение резонанса в цепи переменного тока.

31. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.

32. Изучение однофазного трансформатора.

33. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.

34. Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции (детектирования) электромагнитных колебаний.

35. Изучение закона преломления света.

36. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.

37. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.

38. Сборка оптических систем.

39. Исследование интерференции света.

40. Исследование дифракции света.

41. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.

42. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона.

Тематическое планирование предмета «Физика» (базовый уровень)

10 – 11 классы (140 часов)

10 класс (70 часов)

№ п\п	Наименование тем	Количес т во часов	Характеристика основных видов деятельности обучающегося
Введение			
1	Зарождение и развитие научного взгляда на мир. Необходимость познания природы. Наука для всех. Зарождение и развитие современного научного метода исследования. Основные особенности физического метода исследования. Физика — экспериментальная наука. Приближенный характер физических теорий. Особенности изучения физики. Познаваемость мира. Классическая механика Ньютона и границы ее применимости	1	<ul style="list-style-type: none"> — излагать свои мысли, обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения — измерять физические величины — оценивать границы погрешностей измерений — указывать границы применимости механики Ньютона
Механика (25 ч)			
Кинематика точки. Основные понятия кинематики			
2	Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Радиус-вектор. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	8	<ul style="list-style-type: none"> — представлять механическое движение тела в аналитической и графической формах — определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по графикам и уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени; — экспериментально исследовать различные виды движения; — классифицировать виды, уравнения движения; — моделировать различные виды движения — приобретать опыт письменной коммуникации — оценивать значения различных параметров — использовать различные источники информации — выстраивать свою будущую образовательную траекторию в

	Равномерное движение точки по окружности. Центростремительное ускорение. Угловая скорость. Относительность движения.		аспекте профессионального самоопределения — оценивать успехи России — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Динамика. Законы механики Ньютона			
3	Основное утверждение механики. Материальная точка. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Понятие о системе единиц. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике. Инерциальные системы отсчета.	9	— измерять массу тела; — измерять силы взаимодействия тел; — различать принципы измерения различных физических величин; — вычислять значение сил по известным значениям масс, взаимодействующих тел и их ускорений — проверять экспериментально результаты теоретических расчетов сил, ускорений, масс; — различать инерциальные системы отсчета; — объяснять природу сил инерции; — умение выделять аналогии — работать с различной информацией — теоретически моделировать и проверять экспериментально модель — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Силы в механике			
4	Силы в природе. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Сила тяжести и вес. Невесомость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Роль сил трения. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила	3	— применять закон всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел; — осознавать и развивать определенные личностные качества и способности с целью будущего профессионального самоопределения — систематизировать информацию в предметном и межпредметном контекстах

	сопротивления при движении тел в вязкой среде		<ul style="list-style-type: none"> — моделировать — формулировать задачи и средства их решения — выстраивать письменную коммуникацию — систематизировать информацию в предметном и метапредметном контекстах — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Законы сохранения в механике			
5	<p>Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивная сила . Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Уменьшение механической энергии под действием сил трения.</p>	4	<ul style="list-style-type: none"> — измерять и вычислять импульс тела — применять закон сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействии — измерять и вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела — вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле — определять потенциальную энергию упругодеформированного тела — применять закон сохранения механической энергии для замкнутой системы взаимодействующих тел — анализировать баланс энергий в системе тел, между которыми действует сила трения — обобщать и систематизировать информацию по теме — оценивать достижения России и других стран — проводить терминологический анализ — выстраивать устную и письменную — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация

Статика			
8	Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия.	1	<ul style="list-style-type: none"> — систематизировать информацию — применять физические принципы в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Молекулярная физика. Термодинамика (16 часов)			
Основы молекулярно-кинетической теории			
11	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ газа.	3	<ul style="list-style-type: none"> — выполнять эксперименты, обосновывающие молекулярно-кинетическую теорию — понимать взаимосвязь между строением газообразных, жидких, твердых тел и физическими параметрами, описывающими данные состояния — оперировать физическими понятиями/процессами/явлениями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Температура. Газовые законы			
12	Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Идеальный газ. Абсолютная температура. Температура — мера средней кинетической энергии. Измерение скоростей молекул газа. Уравнение состояния идеального газа. Применение газов в технике	7	<ul style="list-style-type: none"> — находить параметры вещества в газообразном состоянии на основании использования уравнения состояния идеального газа; — определять параметры вещества в газообразном состоянии и происходящие процессы по графикам зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$ — исследовать экспериментально зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$ — обобщать и систематизировать информацию — вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения

Молекулярно-кинетическая теория идеального газа			
Законы термодинамики			
14	Законы термодинамики . Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.	3	<ul style="list-style-type: none"> — измерять количество теплоты в процессах теплопередачи — рассчитывать количество теплоты, необходимое для осуществления процесса с теплопередачей — рассчитывать количество теплоты, необходимое для осуществления процесса перехода вещества из одной фазы в другую — рассчитывать изменение внутренней энергии тел, работу и переданное/полученное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики — рассчитывать работу, совершенную газом/над газом, по графику зависимости $p(V)$ — вычислять работу газа, совершенную при изменении состояния по замкнутому циклу — рассчитывать КПД тепловой машины — объяснять принципы действия тепловых/холодильных машин; — обобщать и систематизировать знания — моделировать — объяснять понятия в предметном и межпредметном контекстах — проводить системно-информационный анализ — демонстрировать позитивное отношение к познавательным ценностям на примере физических открытий — выделять проблемы, задачи на основе системно-информационного анализа — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Взаимные превращения жидкостей и газов			
15	Равновесие между жидкостью и газом.	2	— объяснять процессы взаимоперехода различных фаз

	Насыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха		<ul style="list-style-type: none"> — измерять влажность воздуха — объяснять, какие физические принципы положены в основу различных устройств — проводить домашние/школьные физические исследования — выстраивать письменную коммуникацию
Твердые тела и их превращение в жидкости			
17	Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела.	1	<ul style="list-style-type: none"> — объяснять кристаллическое строение твердого тела — обобщать и систематизировать информацию о свойствах кристаллов в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах — проводить системно-информационный анализ — анализировать влияние процессов плавления льда и кристаллизации воды на окружающую среду — оценивать вклад российских ученых в развитие физической науки
Электродинамика (26 часов)			
Введение			
19	Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы	1	<ul style="list-style-type: none"> — оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах — экспериментально доказывать, что электрический заряд определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий
Электростатика			
20	Электризация тел. Закон Кулона. Единицы электрического заряда. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Проводники в электростатическом поле.	6	<ul style="list-style-type: none"> — Объяснять механизм электризации тел — использовать цифровую технику при проведении физических экспериментов — записывать закон Кулона в векторном виде — вычислять силы взаимодействия точечных зарядов — вычислять напряженность электростатического поля одного/нескольких точечных электрических зарядов — вычислять потенциал электростатического поля одного/нескольких точечных электрических зарядов — измерять разность потенциалов

	<p>Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда.</p> <p>Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов.</p>		<ul style="list-style-type: none"> — измерять энергию электрического поля заряженного конденсатора — вычислять энергию электрического поля заряженного конденсатора — соблюдать требования техники безопасности при работе с электрическими приборами — владеть способами оказания первой помощи при травмах, связанных с электрическим лабораторным оборудованием и бытовыми электрическими устройствами — генерировать идеи — объяснять смысл методологических терминов — проводить теоретическое исследование — классифицировать объекты — выстраивать свою образовательную траекторию при освоении определенного блока физической информации — доказывать факты/утверждения в межпредметном контексте — проводить системно-информационный анализ — организовывать свою деятельность — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Постоянный электрический ток			
21	<p>Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> — измерять силу тока, напряжение, мощность электрического тока — измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока — выполнять расчеты силы тока и напряжений на участках электрической цепи — анализировать цепи постоянного тока, содержащие источник ЭДС — вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения — проводить физическое исследование

	сопротивления. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей.		<ul style="list-style-type: none"> — выявлять смысл терминов в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах — выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения — применять правила Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
	Электрический ток в различных средах		
	<p>Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Справедливость закона Ома. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная электронная лампа — диод. Трехэлектродная электронная лампа — триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (р—n-переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.</p>	9	<ul style="list-style-type: none"> — объяснять механизмы электрической проводимости различных веществ — аргументировать границы применимости закона Ома — определять температуру нити накаливания — измерять электрический заряд электрона — снимать вольт-амперную характеристику диода — классифицировать информацию — оперировать понятиями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах — сравнивать информацию — использовать цифровую технику — обобщать информацию — организовывать свою деятельность — вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения — выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Резерв свободного учебного времени (2 часа)			

Лабораторный практикум

10 класс

1. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
2. Изучение второго закона Ньютона.
3. Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.
5. Изучение закона сохранения механической энергии.
6. Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза.
7. Опытная проверка закона Гей—Люссака.
8. Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.
9. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).
10. Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).
11. Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование).
12. Измерение модуля упругости (модуля Юнга) резины.
13. Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.
14. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
15. Измерение емкости конденсатора баллистическим методом.
16. Измерение удельного сопротивления проводника.
17. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
18. Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.
19. Сборка и градуировка омметра.
20. Расширение предела измерения вольтметра/амперметра

11 класс (70 часов)

№ п\п	Наименование тем	Количес во часов	Характеристика основных видов деятельности обучающегося
Основы электродинамики (9 часов)			
Магнитное поле тока			
2	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции.. Закон Ампера. Системы единиц для магнитных взаимодействий. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца.	3	<ul style="list-style-type: none"> — описывать аналитически и графически магнитное поле тока — сопоставлять характеристики электрического и магнитного полей — измерять индукцию магнитного поля — вычислять силы, действующие на проводник с током в магнитном поле — вычислять силы, действующие на электрический заряд, движущийся в магнитном поле — объяснять принцип действия электродвигателя — сравнивать объекты — конструировать объекты — оперировать информацией/знаниями в предметном и межпредметном контекстах — вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения — проводить системно-информационный анализ — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Электромагнитная индукция			
3	Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся	6	<ul style="list-style-type: none"> — исследовать явление электромагнитной индукции — объяснять природу явления и закономерности электромагнитной индукции — вычислять энергию магнитного поля — объяснять принцип действия электродвигателя — объяснять принцип действия генератора электрического тока — объяснять методологические категории

	проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.		<ul style="list-style-type: none"> — формулировать личностно-значимые цели при изучении физики — систематизировать и обобщать информацию/ знания — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Колебания и волны (21 час)			
Механические колебания			
5	Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.	4	<ul style="list-style-type: none"> — классифицировать колебания — исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний — исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины — вычислять период колебаний математического маятника по известному значению его длины — вычислять период колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины — оперировать информацией/знаниями в метапредметном контексте — исследовать зависимости между величинами в метапредметном контексте — доказывать модельность представлений о гармонических колебаниях — пользоваться цифровой техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации — оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Электромагнитные колебания			
6	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона.	5	<ul style="list-style-type: none"> — наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи — рассчитывать значения силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока — исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи

	Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.		<ul style="list-style-type: none"> — сравнивать процессы в L—C-контуре с колебаниями математического маятника — выводите закон Ома для электрической цепи переменного тока — оперировать информацией/знаниями в предметном, междисциплинарном и метапредметном контекстах — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Производство, передача, распределение и использование электрической энергии			
7	Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии	4	<ul style="list-style-type: none"> — объяснять и исследовать принцип действия генератора переменного тока — объяснять и исследовать принцип действия трансформатора — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения — выявлять свои личностные качества/особенности в творческой деятельности в области физики — систематизировать и обобщать информацию/ знания — осознавать экологические проблемы
Механические волны			
8	Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Волны в среде.	3	<ul style="list-style-type: none"> — различать колебательные и волновые процессы — записывать в аналитической форме уравнение волны — классифицировать звуковые волны — оценивать длину волны — оперировать информацией/знаниями в предметном и метапредметном

	Звуковые волны. Скорость звука.		<p>контекстах</p> <ul style="list-style-type: none"> — осуществлять понятийный анализ — использовать цифровую технику — организовывать свою деятельность — выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения — объяснять условия возникновения интерференции/дифракции механических волн — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Электромагнитные волны			
9	<p>Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями.</p> <p>Электромагнитное поле.</p> <p>Электромагнитная волна.</p> <p>Излучение электромагнитных волн. Классическая теория излучения. Энергия электромагнитной волны.</p> <p>Свойства электромагнитных волн. Изобретение радио</p> <p>А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник.</p> <p>Распространение радиоволн.</p> <p>Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> — объяснять механизм возникновения электромагнитных волн — исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона — объяснять механизмы радиопередачи и радиоприема — изображать схему простейшего радиоприемника — систематизировать и обобщать информацию/ знания — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация

Оптика (16 часов)			
Световые волны			
11	<p>Скорость света. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное отражение. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Дисперсия света. Интерференция света. Наблюдение интерференции в оптике. Длина световой волны. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.</p>	9	<ul style="list-style-type: none"> — применять на практике законы геометрической оптики при решении задач — строить изображения предметов, даваемые линзами — рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета — рассчитывать оптическую силу линзы — измерять фокусное расстояние линзы — наблюдать явления интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света — измерять длину световой волны по результатам наблюдения явления интерференции — определять спектральные границы чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки — организовывать свою деятельность — выявлять значение и происхождение слов — объяснять способы наблюдения интерференционной картины — доказывать поперечность световых волн — обладать навыками рефлексивной деятельности — оперировать информацией/знаниями в предметном и метапредметном контекстах — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Элементы теории относительности			
	<p>Принцип относительности. Постулаты теории относительности. Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика.</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> -Принцип относительности, постулаты Эйнштейна. Границы применимости классической механики. Энергия покоя, зависимость массы от скорости, принцип соответствия. - объяснять постулаты теории относительности — владеть навыками терминологического анализа на предметном и межпредметном уровнях

			<ul style="list-style-type: none"> — систематизировать и обобщать информацию/ знания — наблюдать явления — объяснять, доказывать на основе знаний о методологии физики как исследовательской науки — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения
Излучение и спектры			
12	Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.	5	<ul style="list-style-type: none"> — объяснять механизм излучения света атомом — классифицировать виды излучений — владеть навыками системно-информационного анализа — выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения — пользоваться цифровыми/печатными ресурсами, цифровой техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации
Квантовая физика (18 часа)			
Световые кванты. Действия света			
14	Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света. Фотография.	3	<ul style="list-style-type: none"> — наблюдать фотоэлектрический эффект — объяснять законы фотоэффекта — рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте — определять работу выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света — измерять работу выхода электрона — выявлять значение и происхождение слов — осознавать ценности научного познания мира, уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения — организовывать свою деятельность — владеть навыками самопознания, систематизировать и обобщать информацию, использовать различные информационные ресурсы

			<ul style="list-style-type: none"> — пользоваться цифровыми/печатными ресурсами, цифровой техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Атомная физика. Квантовая теория			
15	<p>Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм. Квантовые источники света — лазеры.</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> — наблюдать линейчатые спектры — рассчитывать частоту/длину волны испускаемого/поглощаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое — исследовать линейчатый спектр — объяснять принцип действия лазера — наблюдать действие лазера; — вычислять длину волны частицы с известным значением импульса — генерировать идеи — оперировать информацией в предметном контексте — доказывать — систематизировать и обобщать информацию в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
Физика атомного ядра			
16	<p>Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы.</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> — наблюдать треки заряженных частиц — регистрировать ядерные излучения с помощью счетчика Гейгера — рассчитывать энергию связи атомных ядер — определять заряд и массовое число атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада — вычислять энергию, освобождающуюся при радиоактивном распаде — определять продукты ядерной реакции — осознавать угрозы, связанные с применением ядерного оружия — систематизировать и обобщать информацию/ знания в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах

	<p>Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.</p>		<p>— организовывать свою деятельность — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения — применять знания к решению физических задач на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</p>
Элементарные частицы			
17	<p>Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино.</p>	2	<p>— классифицировать элементарные частицы — систематизировать и обобщать информацию/знания, использовать графические средства обработки информации — систематизировать и обобщать знания в виде карты представлений об элементарном устройстве материи и взаимодействиях между частицами</p>
Строение Вселенной (3 часа)			
18	<p>Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Строение и эволюция Вселенной</p>	3	<p>— наблюдать звезды, Луну и планеты в телескоп — наблюдать солнечные пятна с помощью телескопа и солнечного экрана — использовать различные информационные ресурсы для поиска и исследования изображений космических объектов</p>

Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества (1 час)			
19	Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.	1	<ul style="list-style-type: none"> — объяснять явления на микро-, макро-, мегауровнях, опираясь на четыре фундаментальных взаимодействия — владеть методами научного познания на предметном и межпредметном уровнях — систематизировать и обобщать физические знания — систематизировать и обобщать информацию/ знания в предметном и метапредметном контекстах — осознавать ценности научных методов познания в любом виде деятельности, уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения — выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения
Резерв учебного времени (3 часа)			

Лабораторный практикум

11 класс

1. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.
2. Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.
3. Изучение полупроводникового диода.
4. Изучение процессов выпрямления переменного тока.
5. Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе.
1. Изучение цепи переменного тока.
2. Изучение резонанса в цепи переменного тока.
3. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.
4. Изучение однофазного трансформатора.

5. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.
 6. Изучение автоколебаний.
 7. Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции электромагнитных колебаний.
 8. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.
 9. Изучение свойств звуковых волн.
1. Изучение закона преломления света.
 2. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.
 3. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
 4. Сборка оптических систем.
 5. Исследование интерференции света.
 6. Исследование дифракции света.
 7. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
 8. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной деятельности

Учебники:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс (базовый уровень) – М., Просвещение, 2014
2. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс (базовый уровень) – М., Просвещение, 2014

Вид контроля обучающихся

Виды контроля: текущий – устный и письменный опрос, контрольная работа, практическая работа, тестирование; **промежуточная аттестация** – итоговая контрольная работа, итоговое тестирование за год, средний балл.