Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Туношёнская средняя школа

имени Героя России Селезнёва А.А.»

Ярославского муниципального района

Согласовано на заседании ШМО «Утверждаю»

Протокол № \_\_\_\_\_ Приказ № \_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г

Руководитель ШМО Директор школы

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Балкова СЕ

**Рабочая программа**

**по учебному предмету «ФИЗИКА»**

**среднего общего образования**

**для 10-11 классов**

**(базовый уровень)**

**на 2022 - 2023 учебный год**

**УМК Г.Я. Мякишев**

Составила

Аврамова О.Б.

учитель физики

2022 год

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа разработана на основе следующих документов:

* Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования;
* Примерная основная образовательная программа среднего общего образования;
* Приказ Рособрнадзора № 590, Минпросвещения России № 219   
  от 06.05.2019 «Об утверждении Методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся»
* Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Классический курс». 10-11 классы: учеб. пособие для образоват. организаций / А.В. Шаталина - М.: Просвещение, 2017)
* Концепция преподавания предмета Физика (распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн)
* Петрова М.А. Физика. Базовый уровень. 10 класс : методическое пособие / М. А. Петрова, В. В. Кудрявцев. — М. : Дрофа, 2019
* Петрова М.А. Физика. Базовый уровень. 11 класс : методическое пособие / М. А. Петрова, В. В. Кудрявцев. — М. : Дрофа, 2021
* Методическое письмо о преподавании учебного предмета «Физика» и «Астрономия» в 2022-2023 учебном году;
* Федеральный перечень учебников;
* Требования к МТО;
* Устав ОУ;

и ориентирована на использование учебно-методического комплекта по физике Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского, серия «Классический курс».

Программа рассчитана на **68 час/год (2 час/нед.)** в соответствии с Годовым календарным учебным графиком работы школы на 2022-2023 учебный год и соответствует учебному плану школы.

В процессе прохождения материала осуществляется промежуточный контроль знаний и умений в виде самостоятельных работ, тестовых заданий, творческих работ, по программе предусмотрены тематические контрольные работы, в конце учебного года – итоговая контрольная работа за курс физики в 10 и 11 классах.

Школьный курс физики является системообразующим для естественно-научных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Изучение физики способствует формированию у обучающихся научного метода познания, который позволяет получать объективные знания об окружающем мире.

Для решения задач формирования естественно-научной картины мира, умения объяснять явления и процессы окружающего мира, используя для этого физические знания, особое внимание в процессе изучения физики уделено использованию научного метода познания, постановке проблем, требующих от обучающихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

**Особенностями** изложения содержания курса являются:

• соблюдение преемственности в отношении введенных в 7—9 классах определений физических величин, обозначений, формулировок физических законов, использование привычного для обучающихся дидактического аппарата;

• описание сведений и интересных фактов из истории развития физики, роли российских ученых в открытиях и технических изобретениях мирового уровня, достижений современной физики и техники;

• единая методическая схема изложения материала курса: от знакомства с физическими явлениями и процессами до формулировки основных законов и рассмотрения их технических применений;

• уровневая дифференциация учебного материала: в курсе представлен материал (в виде отдельных фрагментов или параграфов) для учащихся, которые интересуются предметом, стремятся расширить свои знания и подготовиться к ЕГЭ по физике;

• использование единой системы заданий, дифференцированных по уровню сложности: вопросов после параграфов, вопросов для обсуждения, примеров решения задач, расчетных задач, тем рефератов и проектов;

• широкая демонстрация проявлений физических закономерностей в быту и технике, обсуждение экологических проблем и путей их решения, связей физики с другими естественными науками;

• политехническая направленность курса: рассмотрение устройства и принципа действия различных технических объектов с использованием физических законов;

• изложение теоретического материала проводится с помощью необходимого минимума математических средств, но обязательно с приведением доказательной базы для физических теорий или законов;

• проведение экспериментальных исследований и проектной деятельности в целях освоения коммуникативных универсальных учебных действий.

**Целями изучения физики** в средней школе являются:

• формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, устанавливать их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;

• формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности - природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;

• приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, - навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

• овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

**1. Планируемые результаты изучения курса физики.**

**Личностные результаты:**

• *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 российского 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:**

**1. Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

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

• сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**2. Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

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

• менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

**3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

**Предметные результаты:**

**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 изменения 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 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;
* использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристикахизученных 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 межпредметных 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.*

Более детально планируемые результаты обучения представлены в тематическом планировании.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся является основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются ими в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в средней школе является включение обучающихся в *учебно-исследовательскую и проектную деятельность*, которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности определяются как личностными, так и социальными мотивами обучающихся. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение их компетентности в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы обучающиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ обучающихся обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности старшеклассников, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающиеся получат представление:

• о философских и методологических основаниях научной деятельности и методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;

• о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, модель, метод сбора и метод анализа данных;

• о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;

• об истории науки;

• о новейших разработках в области науки и технологий;

• об экологических проблемах и способах их решения;

• о применении физических законов в быту и технике.

***Выпускник сможет*:**

• решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи); их учебно-познавательных задач;

• использовать основные принципы проектной деятельности при решении учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;

• применять элементы математического моделирования при решении исследовательских задач; элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельностей ***выпускник научится***:

• формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;

• восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;

• отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;

• оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие, как время, необходимые для достижения поставленной цели;

• находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;

• вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;

• самостоятельно или совместно с другими одноклассниками разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;

• адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;

• адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);

• адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

**2. Содержание курса физики**

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.

Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах 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.

В основу изучения предмета «Физика» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

**Содержание курса физики в 10 классе**

**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.*

***Лабораторные 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.

**Примерные темы рефератов и проектов.**

***Кинематика:***

1. Изучение сложения движений.

2. Исследование свободного падения тел.

3. Измерение высоты подъема тела при свободном падении.

***Динамика:***

1. История открытия планеты Нептун.

2. Космические скорости ракет.

3. Силы упругости в твердых телах, жидкостях и газах.

4. Силы трения: виды, причины возникновения, примеры применения.

5. Принцип работы центробежных машин (центробежного насоса, центробежной сушильной машины, тахометра).

6. Роль регулятора Уатта в изобретении паровой машины и его использование в современных устройствах и механизмах.

7. Принципы передачи вращения вала от двигателя машины на вал станка. Ременная, фрикционная и зубчатая передачи.

***Законы сохранения в механике:***

1. Закон сохранения импульса: из истории установления, формулировки, примеры и границы применения.

2. Особенности реактивного движения (на примере модели ракеты).

3. Движение тел переменной массы (уравнение Мещерского, формула Циолковского).

***Статика. Законы гидро- и аэростатики:***

1. Закон Паскаля: из истории установления, физический смысл, примеры и границы применения.

2. Приборы для измерения атмосферного давления.

3. Закон Архимеда: из истории установления, физический смысл, примеры и границы применения.

4. Исследование условия плавания тел.

5. Устройство и физические основы работы карбюратора и водоструйного насоса. Недостатки этих устройств.

6. Роль русского ученого Н. Е. Жуковского в изобретении воздушного транспорта.

**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.

***Лабораторные работы:***

№ 6. Изучение изотермического процесса.

№ 7. Изучение уравнения состояния идеального газа.

№ 8. Измерение относительной влажности воздуха.

№ 9. Измерение температуры кристаллизации и удельной теплоты плавления вещества.

**Примерные темы рефератов и проектов.**

***Основы молекулярно-кинетической теории:***

1. Температура атмосферы и космический корабль.

2. М. В. Ломоносов и молекулярно-кинетическая теория строения вещества.

3. Опыты Ж. Перрена по изучению броуновского движения.

4. Опыт О. Штерна по измерению скоростей теплового движения молекул.

5. Вклад Р. Клаузиуса в становление молекулярно-кинетической теории идеального газа.

6. Опыты с мыльными пленками на каркасах.

7. Конструирование моделей кристаллических решеток.

8. Рост кристаллов.

9. Учет и использование теплового расширения тел в технике.

***Основы термодинамики:***

1. Опыты Дж. Джоуля и их значение в истории физики.

2. Из истории установления первого закона термодинамики.

3. Тепловые машины: виды, устройство, физические основы работы, значения КПД, применение.

4. Иван Иванович Ползунов — уральский самородок.

***Изменения агрегатных состояний вещества:***

1. Экспериментальное исследование фазовых переходов, происходящих между жидкостью и газом.

2. Анализ графика процесса кипения воды.

3. Измерение влажности воздуха разными способами.

4. Опыты М. П. Авенариуса по исследованию критического состояния вещества.

5. Экспериментальное исследование процессов плавления и кристаллизации вещества.

6. Роль теплоты плавления льда и кристаллизации воды в природе.

**Электродинамика**

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

***Лабораторные работы:***

№ 10. Измерение электрической емкости конденсатора.

**Примерные темы рефератов и проектов.**

***Электростатика:***

1. Получение и анализ картин электростатических полей.

2. Построение эквипотенциальных поверхностей для электрических зарядов и их систем. Метод электрических изображений.

3. Исследование способа электризации через влияние.

4. Конденсаторы: типы, устройство, принцип действия, применение.

5. Расчет параметров батареи конденсаторов, состоящей из последовательно (или параллельно) соединенных конденсаторов: метод симметрии, универсальный метод, метод «детектива», метод «сборки схемы», метод составления уравнений, метод размыкания узлов.

**Содержание курса физики в 11 классе**

**Электродинамика (продолжение)**

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.*

***Лабораторные работы:***

№ 1. Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии.

№ 2. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

№ 3. Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры

**Примерные темы рефератов и проектов.**

***Постоянный электрический ток:***

1. Экспериментальное изучение зависимости удельного электрического сопротивления проводника от температуры.

2. История открытия закона Ома для полной (замкнутой) цепи.

3. Закон Ома для участка цепи и полной (замкнутой) цепи: экспериментальные обоснования, физический смысл, границы применимости.

4. Изучение теплового действия тока. Закон Джоуля — Ленца.

5. История изобретения гальванических элементов.

6. Методы расчета смешанного соединения проводников в электрической цепи.

7. Сравнительный анализ электрических нагревательных приборов.

***Электрический ток в средах:***

1. Исследование явления электролиза.

2. Технические применения электролиза.

3. Самостоятельный газовый разряд: виды, физическая сущность, примеры применения.

4. Электровакуумные приборы: устройство, принцип действия, применение.

5. Свойства *p*—*n*-перехода.

6. Полупроводниковые приборы: устройство, принцип действия, применение.

7. Изобретение первого транзистора.

8. Изобретение первой интегральной схемы

9. Устройство и принцип действия флеш-накопителя.

***Магнитное поле:***

1. Исследования У. Гильбертом свойств постоянных магнитов.

2. Опыты Х. Эрстеда и А. Ампера: экспериментальная установка, проведение, результаты, значение.

3. Получение и анализ картин магнитных полей.

4. Закон Био — Савара — Лапласа и его применение к расчету индукции магнитного поля различных проводников с током.

5. Изучение поворота рамки с током в однородном магнитном поле.

6. Стрелочные электроизмерительные приборы: устройство, физические основы работы, применение.

7. Магнитная фокусировка пучков заряженных частиц.

8. Способы определения единицы силы тока — ампера.

9. Электродвигатели постоянного тока: устройство, физические основы работы, применение.

10. Динамик: устройство, физические основы работы, применение.

11. Магнитные поля планет, звезд, межзвездной среды.

12. Свойства диа-, пара- и ферромагнетиков.

13. Ферромагнетики: доменная структура, температура Кюри, примеры применения.

***Электромагнитная индукция:***

1. Изготовление установки для демонстрации явления электромагнитной индукции.

2. Закон электромагнитной индукции: физический смысл, примеры применения, значение для развития физики.

3. Теоретическое и экспериментальное обоснования правила Ленца.

4. Электродинамический микрофон: устройство, физические основы работы, применение.

5. Явление самоиндукции: история открытия, физическая сущность, применение.

6. Экстратоки замыкания и размыкания в электрической цепи.

7. Вихревые токи: причины возникновения, учет и использование.

**Колебания и волны**

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

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.

***Лабораторные работы:***

№ 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

**Примерные темы рефератов и проектов.**

***Механические колебания и волны:***

1. Получение и анализ закона гармонических колебаний.

2. Исследование математических маятников разной длины.

3. Исследование пружинных маятников разной жесткости.

4. Резонанс: экспериментальное изучение, физическая сущность, анализ резонансных кривых, примеры полезного использования и вредного действия.

5. Автоколебания в природе и в технике.

6. Источники и приемники звука.

7. Экспериментальное изучение основных характеристик звука.

8. Исследование отражения звуковых волн. Эхо.

9. Из истории изобретения фонографа.

10. Камертон и тюнер: значение слов, история появления, предназначение.

11. Ухо человека и уши животных. Сравнение и анализ возможностей.

12. Исследование строения Земли и планет с использованием сейсмических колебаний.

***Электромагнитные колебания и волны:***

1. Аналитический и графический способы изучения гармонических электромагнитных колебаний.

2. Генератор переменного тока: устройство, принцип работы, КПД, применение.

3. Метод векторных диаграмм и его использование при изучении цепей переменного тока.

4. Измерение силы тока в цепи переменного тока, содержащей конденсатор.

5. Измерение индуктивного сопротивления катушки и ее индуктивности.

6. Из истории изобретения электромузыкального инструмента — терменвокса.

7. Исследование последовательного *RLC*-контура.

8. Резонанс в контуре: условия возникновения, резонансные кривые, объяснение, применение.

9. Метод векторных диаграмм. Резонанс тока и резонанс напряжения.

10. Генераторы на транзисторах: устройство, принцип работы, применение.

11. Потери энергии в трансформаторе: причины и способы уменьшения.

12. Обзор экологически чистых видов энергии.

13. Гидроэлектростанции: устройство, принцип работы, КПД и мощность различных российских ГЭС.

14. Ветрогенераторы: устройство, принцип работы, КПД, применение.

15. История обнаружения и исследования электромагнитных волн.

16. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

17. А. С. Попов — талантливый ученый, исследователь, конструктор, педагог.

18. Вклад Г. Маркони в развитие радиосвязи.

19. Кто же изобрел радио? Вопросы приоритета.

20. Вклад отечественных ученых в развитие радиотехники.

21. Радиолокация: физическая сущность, принцип действия РЛС, применение.

***Законы геометрической оптики:***

1. Законы геометрической оптики: экспериментальное изучение, формулировки, при-

меры использования, границы применимости.

2. Конструирование камеры-обскуры и получение с ее помощью изображений.

3. Исследование зависимости отклонения светового луча, выходящего из призмы, от преломляющего угла призмы.

4. Применение уголковых отражателей, оборотных и поворотных призм.

5. Миражи, радуга: условия возникновения и объяснение.

6. Оптические иллюзии.

7. Расчет параметров оптической системы, состоящей из нескольких тонких линз.

8. Аберрации линз и их влияние на оптические изображения.

9. Дефекты зрения и их коррекция.

***Волновая оптика:***

1. Методы определения скорости света: исторический обзор.

2. Опыты Юнга и Френеля по наблюдению волновых свойств света.

3. Различные интерференционные схемы: физические основы, применение.

4. Интерференция в мыльных пузырях: качественные опыты.

5. Наблюдения в поляризованном свете.

6. Применение поляроидных пленок.

7. Просветленная оптика: физические основы, применение.

8. Получение и изучение особенностей изображений, получаемых с помощью различных дифракционных решеток.

9. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.

10. Границы применимости геометрической оптики. Предел разрешения оптических приборов.

11. Использование призм и дифракционных решеток в спектральном анализе света.

***Элементы теории относительности:***

1. Развитие идеи относительности: от Г. Галилея до А. Эйнштейна.

2. Эффекты СТО и их объяснение.

3. Экспериментальные подтверждения СТО.

4. Формула Эйнштейна *E* = *mc*2 — самая знаменитая формула в физике.

**Квантовая физика. Астрофизика**

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.

***Лабораторные работы:***

№ 10. Измерение естественного радиационного фона.

**Примерные темы рефератов и проектов.**

***Квантовая физика. Строение атома:***

1. Исследование закономерностей излучения абсолютно черного тела.

2. «Ультрафиолетовая катастрофа»: причины возникновения, гипотеза Планка.

3. Законы фотоэффекта: экспериментальное изучение, формулировки, классическое и квантовое обоснования.

4. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта: физический смысл, применение при решении задач.

5. История определения постоянной Планка.

6. Вакуумный фотоэлемент: устройство, принцип действия, применение.

7. Внутренний фотоэффект: условия возникновения, объяснение, применение.

8. Корпускулярно-волновой дуализм и его экспериментальные обоснования.

9. Опыты по обнаружению дифракции электронов.

10. Сравнительный анализ различных моделей атома.

11. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.

12. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора.

13. Анализ энергетической диаграммы атома водорода.

14. Метод спектрального анализа: физические основы, применение.

15. Можно ли сейчас обойтись без лазеров?

16. Что такое голография?

***Физика атомного ядра. Элементарные частицы:***

1. Открытие и исследования естественной радиоактивности.

2. Как были обнаружены элементарные частицы (на примере протона, нейтрона, позитрона)?

3. Изотопы: история открытия, свойства, применение.

4. Распад нейтрона. Открытие нейтрино.

5. Методы ядерной геохронологии: физическая сущность, особенности, применение.

6. Определение возраста Земли свинец-свинцовым методом.

7. Вклад Э. Ферми и И. В. Курчатова в создание ядерной энергетики.

8. Ядерные реакторы на медленных и быстрых нейтронах: сравнительный анализ.

9. Ядерная энергетика: достижения, экологические проблемы, направления развития.

10. Методы защиты от радиоактивных излучений.

11. Определение β-активности проб различных строительных материалов, участков тела человека.

12. Классификация и структура адронов.

***Элементы астрофизики:***

1. Из истории становления геоцентрической и гелиоцентрической систем мира.

2. Планеты Солнечной системы: химический состав атмосферы, внутреннее строение, рельеф, естественные спутники, магнитное поле.

3. Гипотезы происхождения Солнечной системы.

4. Малые тела Солнечной системы: примеры и характеристики.

5. Проявления солнечной активности и их влияние на протекание процессов на Земле.

6. Звезды: основные характеристики, спектральные классы, диаграмма «спектр — светимость».

7. Почему существование черных дыр не вызывает сомнений?

8. Переменные, новые и сверхновые звезды: примеры и основные характеристики.

9. Как можно обнаружить экзопланеты?

10. Квазары и радиогалактики: история открытия, механизм генерации излучения, примеры.

11. Типы галактик и их примеры.

12. Эффект Доплера в астрофизике.

13. Закон Хаббла: история установления, примеры применения, значение для развития астрофизики.

14. Г. А. Гамов и гипотеза Большого взрыва.

15. Темная материя и темная энергия — это одно и то же?

**Элементы адаптации программы для одаренных и отстающих учеников**

Для усиления эффективности работы со **слабоуспевающими учащимися** использовать новые образовательные технологии. Инновационные формы и методы обучения: личностно-ориентированный подход и разноуровневую дифференциацию на всех этапах урока. Организовать индивидуально-групповую работу, применяя дифференцированные проверочные работы, творческие работы по выбору. При опросе слабоуспевающим школьникам дается примерный план ответа, разрешается пользоваться планом, составленным дома, больше времени готовиться у доски, делать предварительные записи, пользоваться наглядными пособиями и т.к. Ученикам задаются наводящие вопросы, помогающие последовательно излагать материал. В процессе изучения нового материала внимание отстающих учеников концентрируется на наиболее важных и сложных разделах изучаемой темы, учитель чаще обращается к ним с вопросами, выясняя степень понимания учебного материала. При организации домашнего задания для таких детей подбирается задания по осознанию и исправлению ошибок.

Для активизации **слабоуспевающих учащихся** на уроке, повышения мотивации к изучению физики используются разнообразные **формы и методы работы**:

1. Игры, ситуаивные беседы.

2. Игры-соревнования

3. Используются опорные карточки, подстановочные упражнения.

4. Опорные схемы

5.Тестовый материал или сборники упражнений, с помощью которых выполняются тренировочные упражнения (тренинг) от простого к сложному.

6.Таблицы, плакаты и схемы для самоконтроля;

**С целью профилактики работы** со **слабоуспевающими** необходимо:

- подкреплять сильного ученика при работе в паре со слабым (ведущая роль отводится сильному ученику),

- проводить дополнительные консультации,

- снижать темп опроса,

- проверять запись домашних работ,

- организовать специальную систему домашних заданий: подготовка памяток; творческие задания, разбивка домашнего задания на блоки,

- ссылка на аналогичное задание, выполненное ранее,

- напоминать прием и способ выполнения задания, -сделать ссылку на правило,

- проверять все домашние задания, контролировать выполнение их после уроков (в случае отсутствия),

- регулярно оповещать родителей об успеваемости слабоуспевающего ребенка.

Для активизации **одаренных учащихся** на уроке, повышения мотивации к изучению физики используются разнообразные **формы и методы работы**:

1. Игры, ситуативные беседы.

2. Игры-соревнования

1. Разноуровневые карточки с заданиями

4. Тестовый материал или сборники упражнений, с помощью которых выполняются тренировочные упражнения (тренинг) от простого к сложному.

5. Таблицы, плакаты и схемы для самоконтроля;

1. Карточки, в которых показаны образцы того, как следует выполнять задание.

7. Карточки для индивидуальной работы;

8. Задания с выбором ответа.

9. Групповой проект

**Реализация воспитательного процесса на уроках физики**

Базой развития и воспитания ребенка продолжают оставаться фундаментальные знания, которые он получает в ходе образовательного процесса. Однако образование личности должно быть сориентировано не только на усвоение определенной суммы знаний, но и на развитие самостоятельности, личной ответственности, сознательных способностей и качеств человека, позволяющих ему учиться, действовать и эффективно трудиться в современных экономических условиях. На это ориентирует нас Концепция модернизации российского образования, определяем приоритетность воспитания в процессе достижения нового качества образования.

Содержание программы обладает воспитательным потенциалом. Его реализация зависит от целенаправленного отбора содержания учебного материала, представляющего ученикам образцы подлинной нравственности, патриотизма, духовности, гражданственности, гуманизма.

Главная задача нравственного воспитания молодежи - выработка у нее сознательного отношения к гражданскому долгу, формирование возвышенных духовных запросов, этических норм поведения, глубоких личных убеждений, трудолюбия, честности, доброты, совестливости. Ведь без этих качеств высоконаправленные действия невозможны.

Примеры из истории науки и техники позволяют раскрыть учащимся духовные богатства настоящей личности, нравственную чистоту лучших представителей интеллигенции - таких людей, которых можно считать выразителями нравственных идеалов; они - путеводные звезды для морального совершенствования. "Моральные качества выдающейся личности, - говорил величайший физик А.Эйнштейн, - имеют, возможно, большее значение для данного поколения и всего хода истории, чем чисто интеллектуальные достижения".

Раскрывая облик ученого, деятеля техники, в урочной и внеурочной деятельности, нужно непременно обратить внимание на те конкретные условия, в которых приходилось ему работать. Следует строить работу так, чтобы учащиеся осознали: великие люди раньше, чем кто- либо другой, понимали существо стоящих задач и значение сделанных открытий.

Уроки, на которых применяется специально подобранный эстетический материал, обобщают эмоциональный мир учащихся, знакомят с той глубиной гармонии, которая определяет внешнюю красоту природы.

Об эстетических ценностях можно вести разговор, говоря на уроках и внеклассных мероприятия об элементах научной интуиции, пользуемой на самых разных этапах исследований ученых. Возможность отметить красоту научной мысли появляется при знакомстве с фрагментами литературы, в которой ученые излагают научные истины для пропаганды новых открытий и популяризации научных знаний в обществе.

Анализ на уроках наиболее поучительных примеров ошибок исследователей служит формированию у учащихся представлений о реальной сложности процесса познания, углублению понимания того материала школьного урока физики, при изучении которого используются эти примеры, развитию у учеников ценностного отношения и познавательного интереса к физике и науке в целом и, разумеется, формированию творческого мышления.

Заканчивая рассмотрение воспитательного потенциала физического образования на уроках физики, необходимо отметить наличие социокультурной компоненты содержания образования во всех элементах учебной деятельности : при усвоении теоретических знаний, решении задач , выполнении практических заданий, демонстрационных опытов и лабораторных работ. При этом осуществляется систематический контроль знаний и представлений ценностного характера, суждений и ориентации для осознания учащимися личной важности приобретенных физических знаний.

В результате можно определить меру эффективности проводимой работы и скорректировать методику воспитания в целом.

**Тематическое планирование 10 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название разделов, тем** | **Кол-во**  **часов** | **Планируемые предметные результаты изучения темы** | **Методы**  **оценивания** |
| **Введение** | **1** | **Предметные результаты освоения темы позволяют:**   * 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; * интерпретировать физическую информацию, полученную из разных источников. |  |
| **МЕХАНИКА** | **34** |  |  |
| **Кинематика точки. Основные понятия кинематики** | **11** | **Предметные результаты освоения темы позволяют:**   * давать 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; * использовать табличный, графический и аналитический способы описания механического движения; * анализировать графики равномерного и равноускоренного прямолинейного движений; * 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; 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; * описывать эксперименты: по измерению коэффициента трения скольжения, по изучению основных положений статики и гидростатики, 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; * записывать кинематические уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, равномерного движения по окружности; * различать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы отсчета; * приводить значения: ускорения свободного падения вблизи поверхности Земли, гравитационной постоянной, первой и второй космических скоростей для Земли; * 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. | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады, контрольная работа, стартовый контроль |
| **Динамика** | **11** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады, контрольная работа |
| **Законы сохранения в механике** | **7** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады, контрольная работа |
| **Статика. Законы гидро- и аэростатики** | **4** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады |
| **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА, ТЕРМОДИНАМИКА** | **21** |  | |
| **Основы молекулярно-кинетической теории** | **10** | **Предметные результаты освоения темы позволяют:**   * 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; * приводить 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 молекулярно-кинетической 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; * 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. | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады, контрольная работа |
| **Основы термодинамики** | **6** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады, контрольная работа |
| **Изменения агрегатных состояний вещества** | **5** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады |
| **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** | **10** |  | |
| **Электростатика** | **10** | **Предметные результаты освоения темы позволяют:**   * давать определения понятий: электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, однородное электрическое поле, эквипотенциальная поверхность, свободные и связанные заряды, конденсатор, поляризация диэлектрика; * 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; записывать единицы измерения физических величин в СИ; * записывать формулы определения энергии заряженного конденсатора и объемной плотности электрического 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 в электростатическом поле; * объяснять: зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, возникновение энергии электрического поля заряженного конденсатора; * формулировать: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей; * описывать эксперименты: по электризации тел и объяснять их результаты; по наблюдению силовых линий электрического поля, по измерению электроемкости конденсатора; * выделять основные признаки физических моделей, используемых в электродинамике: точечный заряд, пробный заряд, линии напряженности электростатического поля, однородное электростатическое поле, эквипотенциальные поверхности, электронный газ; * рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: электроскопа, электрометра, конденсаторов; * применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач. | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады, контрольная работа |
| **Обобщающее повторение** | **3** |  | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, контрольная работа |

**Тематическое планирование 11 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название разделов, тем** | **Кол-во**  **часов** | **Планируемые предметные результаты изучения темы** | **Методы**  **оценивания** |
| **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** | **23** |  |  |
| **Постоянный электрический ток** | **9** | **Предметные результаты освоения темы позволяют:**   * давать определения понятий: электростатическая индукция, электрический ток, сторонние силы, электролитическая диссоциация, ионизация газа, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция; * приводить определения физических величин: 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; записывать единицы измерения физических величин в СИ; * записывать формулы определения энергии магнитного поля тока; получать формулу для расчета: работы сил однородного электростатического поля; * рассматривать действия электрического тока, последовательное, параллельное и смешанное соединения проводников, магнитные свойства вещества, основные свойства вихревого электрического поля; * объяснять: условия возникновения и существования электрического тока, зависимость сопротивления проводника от температуры, электронную проводимость металлов, электропроводность электролитов, электролиз, электрический разряд в газах, возникновение 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; * изучать действие магнитного поля на проводник с током, рамку с током и движущуюся заряженную частицу, магнитное взаимодействие проводников с токами; * формулировать: 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; * проводить измерения силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи; * описывать эксперименты: по наблюдению теплового действия электрического тока; по наблюдению картин магнитного поля; фундаментальные опыты Кулона, Эрстеда, Ампера, Фарадея др.; * выделять основные признаки физических моделей, используемых в электродинамике: однородное магнитное поле, линии индукции магнитного поля; * рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: гальванического элемента, аккумулятора, реостата, потенциометра, вакуумного диода, электронно-лучевой трубки; * применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач. | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады, контрольная работа, входной контроль |
| **Электрический ток в средах** | **5** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады. |
| **Магнитное поле** | **5** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, презентации и доклады |
| **Электромагнитная индукция** | **4** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, презентации и доклады |
| **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ** | **26** |  | |
| **Механические колебания и волны** | **7** | **Предметные результаты освоения темы позволяют:**   * давать определения понятий: колебательный контур, вынужденные электромагнитные колебания, переменный ток, электромагнитное поле, электромагнитная волна, модуляция, линза, главный фокус линзы, оптический центр линзы, фокальная плоскость линзы, аккомодация, дисперсия, интерференция, когерентные источники света, дифракция; колебательное движение, колебательная система, вынужденные колебания, механический резонанс, волна, волновая поверхность, луч, музыкальный тон; * приводить определения физических величин: период, частота и фаза колебаний, длина волны и скорость ее распространения; действующие значения силы тока и напряжения, коэффициент трансформации, длина и скорость распространения электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны, абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, линейное увеличение тонкой линзы, угол зрения; записывать единицы измерения физических величин в СИ; * анализировать условия возникновения свободных колебаний в колебательных системах, зависимости проекций скорости и 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; * рассматривать спектр электромагнитных волн, принципы радиосвязи и телевидения, закон независимости световых пучков, ход светового луча через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму, глаз как оптическую систему, методы измерения скорости света; * объяснять: возникновение энергии магнитного поля тока, свободных электромагнитных колебаний, связь физических величин в формуле Томсона, 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; * формулировать: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света, принцип Гюйгенса, условия интерференционных максимумов и минимумов, принцип Гюйгенса-Френеля, условие дифракционных минимумов; * описывать эксперименты: по наблюдению и изучению особенностей колебательного и волнового движений; по наблюдению электромагнитных колебаний; по наблюдению и исследованию прямолинейного распространения, отражения и преломления света, волновых свойств света; фундаментальные опыты Герца, Юнга, Френеля, Ньютона и др.; * записывать: уравнение гармонических колебаний, уравнение движения для вынужденных колебаний, формулы для расчета периодов колебаний пружинного и математического маятников; * получать уравнения движения груза на пружине и движения математического маятника; получать и описывать изображения предмета, получаемого с помощью плоского зеркала, собирающих и рассеивающих линз; * выделять основные признаки физических моделей, используемых в механике, электродинамике и оптике: гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник ;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:, электродвигателя постоянного тока, трансформатора; * применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач. | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады |
| **Электромагнитные колебания и волны** | **7** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, презентации и доклады, контрольная работа |
| **Законы геометрической оптики** | **5** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады |
| **Волновая оптика** | **5** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады, контрольная работа |
| **Элементы теории относительности** | **2** | **Предметные результаты освоения темы позволяют:**   * 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; * рассматривать относительность: одновременности событий, промежутков времени и расстояний; * записывать формулы определения релятивистского импульса, полной энергии и энергии покоя в СТО; основной закон динамики в СТО; релятивистское соотношение между энергией и импульсом. | Проверка выполнения домашних заданий |
| **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АСТРОФИЗИКА** | **16** |  | |
| **Квантовая физика. Строение атома** | **4** | **Предметные результаты освоения темы позволяют:**   * 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, [термоядерная реакция], 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 радиоактивных 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; * применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач. | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, презентации и доклады |
| **Физика атомного ядра. Элементарные частицы** | **8** | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, лабораторные работы и опыты, презентации и доклады, контрольная работа |
| **Элементы астрофизики** | **4** | **Предметные результаты освоения темы позволяют:**   * 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, планет-гигантов 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; * записывать 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; * приводить значения: солнечной постоянной, постоянной Хаббла; * применять полученные знания при объяснении астрономических явлений, решении задач. | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, презентации и доклады |
| **Обобщающее повторение** | **3** |  | Проверка выполнения домашних заданий, самостоятельные работы, контрольная работа |

**Поурочное планирование, 10 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **дата** | **Тема урока** | **Основное содержание темы,**  **термины и понятия.**  **Демонстрации.**  **Лабораторный опыт (эксперимент).**  **Лабораторные, практические работы** | **Характеристика основных видов**  **деятельности (предметный результат)** | **Методы**  **оценивания** | **Использование ПО, ЦОР,**  **учебного оборудования** |
| **1. Введение (1 ч.)** | | | | | | |
| **1/1** |  | **Физика и объекты ее изучения. Методы научного исследования в физике. Измерение физических величин** | Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования в физике. Физические величины. Физические законы и теории. Измерение физических величин. Прямые и косвенные измерения. Понятие погрешности измерений.  ***Демонстрации:***   * *Компьютерная презентация «Физические законы и теории»* * *Демонстрационная таблица «Методы физического исследования»* | * Обсуждать объекты изучения физики. * Изучать эмпирический и теоретический методы познания природы, их взаимосвязь и общие логические формы. * Рассматривать схему естественно-научного метода познания (метода Галилея) и применять его к исследованию любых физических процессов и явлений. * Приводить различные формы выражения научного знания. * Различать прямые и косвенные измерения физических величин, абсолютную и относительную погрешности измерений. * Наблюдать и моделировать физические явления и процессы | Фронтальный опрос, устные ответы на вопросы. | [«Физические законы и теории»](http://gotourl.ru/7843)  [Демонстрационная таблица «Методы физического исследования»](http://gotourl.ru/7844)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, амперметр демонстрационный, вольтметр демонстрационный, секундомер демонстрационный, линейка демонстрационная, штангенциркуль, весы рычажные и электронные, цифровая лаборатория по физике. |
| **2. МЕХАНИКА (34 ч.)** | | | | | | |
| **2.1. Кинематика точки. Основные понятия кинематики (11 ч.)** | | | | | | |
| **2/1** |  | **Различные способы описания механического движения** | Прямолинейное движение тела. Система отсчета. Различные способы описания механического движения.  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Тело отсчета», «Поступательное движение»* * *Механическое движение* * *Анимация «Наблюдение за траекторией движения спортсмена, прыгающего с трамплина»* * *Анимация «Наблюдение за траекторией движения горнолыжника и скачущей лошадки»* * *Равномерное и неравномерное движение* | * Познакомиться со способами описания механического движения. * Наблюдать и описывать относительность механического движения. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | Анимации «Тело отсчета», «Поступательное движение» (ЭФУ)  [«Механическое движение»](http://gotourl.ru/7753)  [Анимация «Наблюдение за траекторией движения спортсмена, прыгающего с трамплина»](http://gotourl.ru/7754)  [Анимация «Наблюдение за траекторией движения горнолыжника и скачущей лошадки»](http://gotourl.ru/7755)  [«Равномерное и неравномерное движение»](http://gotourl.ru/7756)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика». |
| **3/2** |  | **Перемещение.**  **Радиус-вектор.**  **Стартовый контроль** | Перемещение. Радиус-вектор и его проекции. Проекции вектора перемещения. Стартовый контроль  ***Демонстрации:***   * *Перемещение. Относительность траектории и перемещения. Поступательность движения.* * *Анимация «Перемещение. Путь»* * *Основные характеристики движения точки* | * Формулировать: правило определения знака проекции векторной величины. * Изучать основные физические величины кинематики: перемещение, пройденный путь. * Измерять перемещение. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, стартовый контроль. | Анимация «Перемещение. Путь» (ЭФУ)  [«Основные характеристики движения точки»](http://gotourl.ru/7757)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика». |
| **4/3** |  | **Равномерное прямолинейное движение** | Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Графическое представление равномерного прямолинейного движения. Решение задач.  ***Демонстрации:***   * *Анимация «Равномерное прямолинейное движение болида».* * *Путь — сумма модулей перемещений на элементарных интервалах* * *Кусочно-равномерное прямолинейное движение* * *Взаимосвязь траектории и закона движения* | * Формулировать: правило определения знака проекции векторной величины; закон сложения скоростей. * Изучать основные физические величины кинематики: скорость. * Описывать равномерное прямолинейное движения и его графики. * Записывать: кинематическое уравнение равномерного прямолинейного движения. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач. | Анимация «Равномерное прямолинейное движение болида» (ЭФУ)  [«Путь — сумма модулей перемещений на элементарных интервалах»](http://gotourl.ru/7758)  [«Кусочно-равномерное прямолинейное движение»](http://gotourl.ru/7759)  [«Взаимосвязь траектории и закона движения»](http://gotourl.ru/7760)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика». |
| **5/4** |  | **Движение тела на плоскости. Средняя скорость. Мгновенная скорость** | Определение положения тела на плоскости. Скорость движения тела при произвольном движении. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Средняя путевая скорость.  ***Демонстрации:***   * *Неравномерное движение. Средняя скорость и Мгновенная скорость.* * *Анимации «Мгновенная скорость», «Направление вектора мгновенной скорости при криволинейном движении»* | * Изучать основные физические величины кинематики: средняя и мгновенная скорости, средняя путевая скорость, ускорение. * Описывать движение тела на плоскости. * Записывать: формулу определения средней скорости неравномерного движения. * Указывать и объяснять направление вектора мгновенной скорости неравномерного движения тела. * Применять основные понятия, формулы и уравнения кинематики к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, домашнее задание | Анимации «Мгновенная скорость», «Направление вектора мгновенной скорости при криволинейном движении» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **6/5** |  | **Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение** | Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Графическое представление равноускоренного прямолинейного движения. Координата и радиус-вектор при равноускоренном движении. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Траектория движения шайбы на клине* * *Графики характеристик равноускоренного прямолинейного движения* | * Изучать основные физические величины кинематики: ускорение. * Описывать равноускоренное прямолинейное движения и его графики. * Записывать: формулу определения средней скорости неравномерного движения, кинематическое уравнение равноускоренного прямолинейного движения. * Указывать и объяснять направление вектора мгновенной скорости неравномерного движения тела. * Применять основные понятия, формулы и уравнения кинематики к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, домашнее задание, решение задач. | [«Траектория движения шайбы на клине»](http://gotourl.ru/7761)  [«Графики характеристик равноускоренного прямолинейного движения»](http://gotourl.ru/7762)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **7/6** |  | **Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного прямолинейного движения»** | ***Лабораторная работа № 1*** *«Исследование равноускоренного прямолинейного движения»* | * Измерять перемещение, скорость, ускорение тела. * Представлять результаты измерений и вычислений в виде уравнений (формул), таблиц. * Исследовать равноускоренное прямолинейное движение .   **Проведение прямых измерений физических величин.**  **Расчет по полученным результатам прямых измерений**  **зависимого от них параметра (косвенные измерения)** | Лабораторная работа, домашнее задание. | **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **8/7** |  | **Свободное падение тел** | Опыты Галилея. Свободное падение тел без начальной скорости.  ***Демонстрации:***   * *Опыт с трубкой Ньютона* | * Измерять перемещение, скорость, ускорение тела. * Указывать и объяснять направление ускорения свободного падения. * Исследовать равноускоренное прямолинейное движение (на примере свободно падения тел). * Применять основные понятия, формулы и уравнения кинематики к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | Анимация «Опыт с трубкой Ньютона» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, трубка Ньютона |
| **9/8** |  | **Лабораторная работа № 2 «Исследование движения тела, брошенного горизонтально»** | ***Лабораторная работа № 2*** *«Исследование движения тела, брошенного горизонтально»* | * Измерять перемещение, скорость. * Представлять результаты измерений и вычислений в виде уравнений (формул), графиков, таблиц. * Исследовать движение тела, брошенного горизонтально.   **Проведение прямых измерений физических величин**  **Расчет по полученным результатам прямых измерений**  **зависимого от них параметра (косвенные измерения)** | Лабораторная работа, домашнее задание. | **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **10/9** |  | **Относительность механического движения. Закон сложения скоростей** | Относительность движения. Преобразования Галилея и их следствия. Закон сложения скоростей. | * Формулировать закон сложения скоростей. * Применять основные понятия, формулы и уравнения кинематики к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **11/10** |  | **Кинематика вращательного движения. Решение задач** | Движение по окружности. Кинематические характеристики равномерного движения по окружности. Связь между линейной и угловой скоростями. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Равномерное вращение точки по окружности* * *Угловая скорость* * *Период и частота вращения* * *Линейная скорость. Связь между линейной и угловой скоростями.* | * Описывать вращательное движение. * Записывать: кинематическое уравнение равномерного вращательного движения по окружности. * Указывать и объяснять направление вектора центростремительного ускорения. * Понимать смысл основных физических величин, характеризующих равномерное движение тела по окружности: период и частота обращения, угловая скорость, линейная скорость, центростремительное ускорение. * Применять основные понятия, формулы и уравнения кинематики к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **12/11** |  | **Контрольная работа № 1 по теме**  **«Кинематика»** | ***Контрольная работа № 1*** *по теме «Кинематика»* | * Применять основные понятия, формулы и уравнения кинематики к решению задач | Контрольная работа № 1 |  |
| **2.2. Динамика (11 ч.)** | | | | | | |
| **13/1** |  | **Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона** | Модель материальной точки в механике. Закон инерции. Первый закон Ньютона. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчета.  ***Демонстрации:***   * *Анимация «Материальная точка»* * *Анимация «Первый закон Ньютона»* * *Демонстрационная таблица «Первый закон Ньютона».* | * Понимать смысл физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, свободное тело. * Формулировать: закон инерции | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | Анимация «Материальная точка» (ЭФУ)  [Разработка урока с анимацией «Первый закон Ньютона»](http://gotourl.ru/7765)  [Анимация «Первый закон Ньютона»](http://gotourl.ru/7766)  [Демонстрационная таблица «Первый закон Ньютона»](http://gotourl.ru/7767)  [Тест «Первый закон Ньютона»](http://gotourl.ru/7768)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **14/2** |  | **Сила. Принцип суперпозиции сил** | Сила. Измерение силы. Связь между ускорением и силой. Принцип суперпозиции сил.  ***Демонстрации:***   * *Взаимодействие тел. Сила, Измерение силы, Сложение сил* * *Анимации «Сила», «Динамометр»* * *Вычисление проекций векторов сил и проекций равнодействующей сил* * *Равнодействующая двух сил* * *Построение равнодействующей сил* | * Формулировать определение физических величин: силы * Наблюдать: движение тел в инерциальных системах отсчета. * Изучать принцип суперпозиции сил, * Формулировать: закон инерции * Объяснять устройство и принцип действия динамометра. * Применять основные понятия, формулы и законы динамики к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | Анимации «Сила», «Динамометр» (ЭФУ)  [Интерактивная модель «Вычисление проекций векторов сил и проекций равнодействующей сил»](http://gotourl.ru/7769)  [Слайд компьютерной презентации «Равнодействующая двух сил»](http://gotourl.ru/7770)  [Интерактивная модель «Построение равнодействующей сил»](http://gotourl.ru/7771)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **15/3** |  | **Инертность. Масса. Второй закон Ньютона** | Инертность. Масса. Второй закон Ньютона. Измерение массы. Единицы силы и массы в СИ.  ***Демонстрации:***   * *Взаимодействие тел. Масса, Второй закон Ньютона* * *Анимации «Экспериментальное подтверждение закона инерции»* | * Формулировать определение физических величин: массы, * Наблюдать: инертность тел в опыте с вращающимися металлическими цилиндрами, надетыми на стержень центробежной машины, * Измерять: массу тела разными способами; * Использовать законы Ньютона для описания движения и взаимодействия тел в инерциальных системах отсчета. * Формулировать: законы Ньютона, * Применять основные понятия, формулы и законы динамики к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | Анимация «Экспериментальное подтверждение закона инерции» (ЭФУ)  [Разработка урока с анимацией «Второй закон Ньютона»](http://gotourl.ru/7772)  [Интерактивная задача «Второй закон Ньютона»](http://gotourl.ru/7773)  [Тест «Второй закон Ньютона»](http://gotourl.ru/7774)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **16/4** |  | **Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея** | Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Основная (прямая) и обратная задача механики.  ***Демонстрации:***   * *Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона* * *Анимации «Третий закон Ньютона»* * *Иллюстрации к третьему закону Ньютона* | * Наблюдать: взаимодействие тел. * Использовать законы Ньютона для описания движения и взаимодействия тел в инерциальных системах отсчета. * Изучать основную (прямую) и обратную задачи механики. * Формулировать: законы Ньютона, принцип относительности Галилея, * Применять основные понятия, формулы и законы динамики к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание, тест | [Разработка урока с анимацией «Третий закон Ньютона»](http://gotourl.ru/7775)  [Анимация «Третий закон Ньютона»](http://gotourl.ru/7776)  [Иллюстрации к третьему закону Ньютона](http://gotourl.ru/7777)  [Интерактивная задача «Третий закон Ньютона»](http://gotourl.ru/7778)  [Тест «Третий закон Ньютона»](http://gotourl.ru/7779)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, сильный магнит, металлический брусок, две одинаковые пружины, деревянные катки |
| **17/5** |  | **Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения** | Зависимость силы тяготения от массы тел. Закон Кеплера. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная.  ***Демонстрации:***   * *Демонстрационная таблица «Сила всемирного тяготения»* | * Формулировать: законы Кеплера, закон всемирного тяготения, * Приводить значение гравитационной постоянной, * Применять основные понятия, формулы и законы динамики к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | [Демонстрационная таблица «Сила всемирного тяготения»](http://gotourl.ru/7780)  [Тест «Закон всемирного тяготения»](http://gotourl.ru/7781)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **18/6** |  | **Сила тяжести. Движение искусственных спутников Земли** | Сила тяжести. Центр тяжести тела. Ускорение свободного падения. Движение искусственных спутников Земли.  ***Демонстрации:***   * *Определение центра масс* * *Видеоурок «Сила тяготения и спутники»* * *Демонстрационная таблица «Искусственные спутники Земли»* | * Формулировать определение физических величин: силы, понятия центра тяжести. * Приводить значение первой и второй космических скоростей для Земли. * Применять основные понятия, формулы и законы динамики к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | [Видеоурок «Сила тяготения и спутники»](http://gotourl.ru/7782)  [Демонстрационная таблица «Искусственные спутники Земли»](http://gotourl.ru/7783)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, пластина неправильной формы, штатив с муфтой и лапкой, отвес |
| **19/7** |  | **Лабораторная работа № 3 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»** | ***Лабораторная работа № 3*** *«Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»* | * Измерять: массу тела разными способами; * Изучить движение тела по окружности.   **Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)**  **Проведение прямых измерений физических величин** | Лабораторная работа, домашнее задание | **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **20/8** |  | **Сила упругости. Закон Гука.**  **Вес тела.** | Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Перегрузки.  ***Демонстрации:***   * *Закон Гука* * *Анимации «Возникновение силы упругости», «Закон Гука»* * *Анимации «Вес тела», «Вес тела. Невесомость», «Вес тела. Перегрузка»* | * Формулировать определение физических величин: силы упругости, веса тела; * Формулировать: закон Гука. * Различать силу тяжести и вес тела, * Объяснять устройство и принцип действия динамометра. * Обсуждать явление перегрузки и смысл коэффициента перегрузки, роль сил трения в технике и быту. * Объяснять и приводить примеры явления невесомости. * Применять основные понятия, формулы и законы динамики к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | Анимации «Возникновение силы упругости», «Закон Гука» (ЭФУ)  Анимации «Вес тела», «Вес тела. Невесомость», «Вес тела. Перегрузка» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика», держатель со спиральной пружиной, грузы, демонстрационный метр. |
| **21/9** |  | **Лабораторная работа № 4 «Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением»** | ***Лабораторная работа № 4*** *«Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением»* | * Измерять: массу тела разными способами; модули силы тяжести,   **Проведение прямых измерений физических величин**  **Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)**  **Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений** | Лабораторная работа | **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **22/10** |  | **Сила трения. Сила сопротивления при движении тел в жидкостях и газах. Лабораторная работа № 5 «Измерение коэффициента трения скольжения»** | Природа сил трения. Трение покоя. Трение скольжения. Роль сил трения.  ***Демонстрации:***   * *Трение покоя и скольжения, Трение качения*   ***Лабораторная работа № 5*** *«Измерение коэффициента трения скольжения»* | * Измерять: массу тела разными способами; модули сил тяжести, трения скольжения прямым и косвенным способами. * Познакомиться с видами сил трения. * Понимать смысл коэффициента трения скольжения и приводить его значения для некоторых материалов.   **Проведение прямых измерений физических величин**  **Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)** | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, лабораторная работа | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **23/11** |  | **Контрольная работа № 2 по теме «Динамика»** | ***Контрольная работа № 2*** *по теме «Динамика»* | * Применять основные понятия, формулы и законы динамики к решению задач | Контрольная работа № 2 |  |
| **2.3. Законы сохранения в механике (7 ч.)** | | | | | | |
| **24/1**  **7** |  | **Импульс материальной точки. Другая**  **формулировка второго закона Ньютона** | Импульс материальной точки. Второй закон Динамики в формулировке Ньютона. Изменение импульса системы тел (материальных точек).  ***Демонстрации:***   * *Импульс силы, Изменение импульса тела* | * Формулировать определения импульса материальной точки. * Вычислять импульс тела * Получать и формулировать закон Ньютона в импульсной форме. * Вычислять: импульс тела. * Понимать смысл физической модели — замкнутая система; понятий: внутренние и внешние силы | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **25/2**  **7** |  | **Закон сохранения импульса. Реактивное движение.** | Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Успехи в освоении космического пространства. Решение задач.  ***Демонстрации:***   * *Закон сохранения импульса* * *Анимация «Сохранение суммарного импульса шаров»* * *Анимация «Импульс тел при взаимодействии»* * *Анимация «Закон сохранения импульса»* * *Анимация «Полет многоразового космического корабля»* | * Вычислять: импульс тела. * Понимать смысл физических законов: сохранения импульса * Объяснять реактивное движение на основе закона сохранения импульса. * Обсуждать успехи в освоении космического пространства. * Применять законы сохранения в механике к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | Анимация «Сохранение суммарного импульса шаров» (ЭФУ)  Анимация «Принцип действия ракеты» (ЭФУ)  [Разработка урока с анимацией «Импульс. Закон сохранения импульса»](http://gotourl.ru/7784)  [Анимация «Импульс тел при взаимодействии»](http://gotourl.ru/7785)  [Анимация «Закон сохранения импульса»](http://gotourl.ru/7786)  [Анимация «Полет многоразового космического корабля»](http://gotourl.ru/7790)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **26/3**  **10** |  | **Центр масс. Теорема о движении центра**  **масс** | Понятие центра масс. Теорема о движении центра масс.  ***Демонстрации:***   * *Анимация «Определение центра масс несимметричной гантели»* | * Понимать смысл физической модели — замкнутая система; понятий: внутренние и внешние силы, * Применять законы сохранения в механике к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | Анимация «Определение центра масс несимметричной гантели» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **27/4**  **14** |  | **Работа силы. Мощность. КПД механизма. Решение задач** | Определение работы в физике. Основные свойства работы силы. Мощность. КПД механизма.  ***Демонстрации:***   * *Анимация «Мощность»* * *Видеоурок «Работа и механическая энергия»* | * Формулировать определения работы силы, мощности, КПД механизма, * Вычислять: работу постоянной силы, * Записывать и анализировать формулу определения: работы постоянной силы для общего случая; работы сил упругости и тяжести; * Характеризовать производительность машин и двигателей, используя понятие мощности. * Применять законы сохранения в механике к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | Анимация «Мощность» (ЭФУ)  [Видеоурок «Работа и механическая энергия»](http://gotourl.ru/7792)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **28/5**  **15** |  | **Механическая энергия. Кинетическая**  **энергия. Потенциальная энергия** | Механическая энергия. Кинетическая энергия. Свойства кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия взаимодействия тела и Земли. Работа силы упругости. Потенциальные силы. Нулевой уровень потенциальной энергии. Отличия потенциальной энергии от кинетической.  ***Демонстрации:***   * *Анимация «Теорема об изменении кинетической энергии»* * *Анимация «Работа силы упругости и потенциальная энергия»* | * Формулировать определения механической энергии, кинетической энергии, потенциальной энергии. * Вычислять: кинетическую и потенциальную энергию. * Понимать смысл понятий: нулевой уровень потенциальной энергии, потенциальные силы; * Записывать и анализировать формулу определения: кинетической энергии тела, потенциальной энергии взаимодействия тела и Земли, потенциальной энергии упруго деформированной пружины. * Устанавливать связь между работой постоянной силы и изменением кинетической энергии тела, работой постоянной силы и изменением потенциальной энергии системы тел. * Наблюдать изменения положения тела и потенциальной энергии, скорости движения тела и кинетической энергии. * Применять законы сохранения в механике к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание, тест | Анимация «Теорема об изменении кинетической энергии» (ЭФУ)  Анимация «Работа силы упругости и потенциальная энергия» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **29/6**  **21** |  | **Закон сохранения механической энергии. Решение задач** | Механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии системы под действием внешних сил. Уменьшение механической энергии системы под действием сил трения.  ***Демонстрации:***   * *Видеоурок «Закон сохранения и превращения энергии»* * *Демонстрационная таблица «Закон сохранения в механике»* * *Видеоурок «Закон сохранения энергии в больших масштабах»* | * Понимать смысл физических законов: сохранения механической энергии; * Наблюдать изменения положения тела и потенциальной энергии, скорости движения тела и кинетической энергии. * Применять законы сохранения в механике к решению задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | [Видеоурок «Закон сохранения и превращения энергии»](http://gotourl.ru/7793)  [Демонстрационная таблица «Закон сохранения в механике»](http://gotourl.ru/7794)  [Видеоурок «Закон сохранения энергии в больших масштабах»](http://gotourl.ru/7795)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **30/7**  **24** |  | **Контрольная работа № 3 по теме «Законы сохранения в механике»** | ***Контрольная работа № 3*** *по теме «Законы сохранения в механике»* | * Применять законы сохранения в механике к решению задач | Контрольная работа № 3 |  |
| **2.4. Статика. Законы гидро- и аэростатики (4 ч.)** | | | | | | |
| **31/1** |  | **Условия равновесия твердых тел** | Равновесие материальной точки. Первое условие равновесия твердого тела. Второе условие равновесия твердого тела. Решение задач.  ***Демонстрации:***   * *Правило моментов сил, Общее условие равновесия, Равновесие тела, имеющего неподвижную ось вращения* * *Анимации «Абсолютно твердое тело», «Условие равновесия для поступательного движения», «Условие равновесия для вращательного движения»* | * Применять при объяснении равновесия тел физические модели: абсолютно твердое тело; физические величины: момент силы, плечо силы. * Формулировать и объяснять первое и второе условия равновесия твердого тела. * Формулировать: условие равновесия рычага. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | Анимации «Абсолютно твердое тело», «Условие равновесия для поступательного движения», «Условие равновесия для вращательного движения» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика», демонстрационный рычаг, набор грузов |
| **32/2** |  | **Центр тяжести твердого тела.**  **Виды равновесия** | Центр тяжести твердого тела. Виды равновесия твердых тел. Принцип минимума потенциальной энергии.  ***Демонстрации:***   * *Безразличное равновесие, Равновесие тела, имеющего площадь опоры* * *Анимация «Виды равновесия»* | * Применять при объяснении равновесия тел физические модели: центр масс и центр тяжести тела; физические величины: момент силы, плечо силы. * Приводить примеры видов равновесия твердых тел, простых механизмов. * Формулировать: условие равновесия рычага, принцип минимума потенциальной энергии. * Применять условие равновесия рычага для объяснения действия различных инструментов, используемых в технике и быту. * Вычислять мощность и КПД механизмов и машин. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | Анимация «Виды равновесия» (ЭФУ)  [Дополнительный текстовый материал «Симон Стевин. Что вы о нем знаете»](http://gotourl.ru/7798)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **33/3** |  | **Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля** | Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Решение задач.  ***Демонстрации:***   * *Шар Паскаля* | * Формулировать и объяснять на основе экспериментов закон Паскаля. * Объяснять опыт Торричелли по обнаружению атмосферного давления. * Измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида. * Решать задачи на применение закона Паскаля | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика», шар Паскаля |
| **34/4** |  | **Закон Архимеда** | Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Решение задач.  ***Демонстрации:***   * *Ведерко Архимеда* * *Анимация «Вывод формулы выталкивающей силы»* | * Формулировать и объяснять на основе экспериментов закон Архимеда, условие плавания тел. * Наблюдать и анализировать действие архимедовой силы. * Решать задачи на применение закона Архимеда. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | Анимация «Вывод формулы выталкивающей силы» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, ведерко Архимеда |
| **3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА, ТЕРМОДИНАМИКА (21 ч.)** | | | | | | |
| **3.1. Основы молекулярно-кинетической теории (10 ч.)** | | | | | | |
| **35/1** |  | **Основные положения молекулярно-кинетической**  **теории и их опытные обоснования.**  **Общие характеристики молекул** | Основные положения МКТ. Броуновское движение. Диффузия. Силы взаимодействия между молекулами. Масса молекулы. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Молярная масса.  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Броуновское движение», «Взаимодействие молекул»* * *График зависимости силы взаимодействия между атомами от расстояния между их центрами* * *Анимация «Траектория молекулы в газе»* * *Броуновское движение* * *Движение атомов газа* * *Движение молекул* * *Зависимость давления газа от микропараметров* * *Количество вещества* | * Формулировать основные положения молекулярно-кинетической теории. * Приводить общие характеристики молекул: размеры молекул, количество вещества, число Авогадро, относительная молекулярная масса, молярная масса. * Понимать смысл и знать числовые значения постоянной Авогадро, атомной единицы массы. * Наблюдать броуновское движение и явление диффузии. * Объяснять взаимодействие частиц вещества на основе моделей строения газов, жидкостей и твердых тел. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | Анимации «Броуновское движение», «Взаимодействие молекул» (ЭФУ).  Иллюстрация «График зависимости силы взаимодействия между атомами от расстояния между их центрами» (ЭФУ).  [Анимация «Траектория молекулы в газе»](http://gotourl.ru/7799)  [Интерактивная модель «Броуновское движение»](http://gotourl.ru/7800)  [Интерактивная модель «Движение атомов газа»](http://gotourl.ru/7801)  [Интерактивная исследовательская лаборатория «Движение молекул»](http://gotourl.ru/7802)  [Интерактивная модель «Зависимость давления газа от микропараметров» (шариковая модель)](http://gotourl.ru/7803)  [Демонстрационная таблица «Количество вещества»](http://gotourl.ru/7804)  [Разработка урока «Масса молекул, количество вещества»](http://gotourl.ru/7805)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **36/2** |  | **Температура. Измерение температуры** | Макроскопические параметры термодинамической системы. Температура и ее измерение. Тепловое равновесие. Молекулярно-кинетическое объяснение температуры.  ***Демонстрации:***   * *Температурные шкалы* * *Термометры* * *Термоскоп* | * Устанавливать связи между: средней кинетической энергией хаотического поступательного движения молекул идеального газа и температурой * Понимать смысл физических понятий: термодинамическая система, равновесное состояние системы, равновесный процесс. * Изучать понятие температуры как параметра равновесного состояния термодинамической системы. * Измерять температуру тел термометром с учетом погрешности измерения. * Выражать значения температуры тела с помощью шкалы Цельсия, термодинамической шкалы температур. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | [Разработка урока с анимацией «Температура и тепловое равновесие»](http://gotourl.ru/7806)  [Интерактивная модель «Температурные шкалы»](http://gotourl.ru/7807)  [Иллюстрация «Термометры»](http://gotourl.ru/7808)  [Иллюстрация «Термоскоп»](http://gotourl.ru/7809)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **37/3** |  | **Газовые законы. Абсолютная шкала температур.** | Модель идеального газа. Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. Газовая шкала температур. Абсолютная температура. Шкала Кельвина. Изохорный процесс. Закон Шарля. Решение задач.  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Изотермический процесс», «Изобарный процесс», «Изохорный процесс»* * *Движение атомов газа и абсолютная температура* * *Изотермический процесс* * *Изохорный процесс* * *Изобарный процесс* | * Устанавливать связи между: основными макроскопическими параметрами идеального газа при изопроцессах. * Формулировать: законы Бойля—Мариотта, Шарля, Гей-Люссака. * Объяснять изотермический, изохорный, изобарный процессы с точки зрения молекулярно-кинетической теории. * Анализировать графики изопроцессов. * Применять уравнение состояния идеального газа, газовые законы к решению задач. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | Анимации «Изотермический процесс», «Изобарный процесс», «Изохорный процесс» (ЭФУ).  [Интерактивная модель «Движение атомов газа и абсолютная температура»](http://gotourl.ru/7810)  [Анимация изотермического процесса](http://gotourl.ru/7811)  [Анимация изохорного процесса](http://gotourl.ru/7812)  [Анимация изобарного процесса](http://gotourl.ru/7813)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **38/4** |  | **Лабораторная работа № 6 «Изучение изотермического процесса»** | ***Лабораторная работа № 6*** *«Изучение изотермического процесса»* | * рассмотреть экспериментально изотермический процесс.   **Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде формулы, графика или таблицы** | Лабораторная работа | **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, комплект для лабораторного практикума по молекулярной физике, набор «Изотерма», барометр-анероид |
| **39/5** |  | **Уравнение состояния идеального газа. Решение задач. Лабораторная работа № 7 «Изучение уравнения состояния идеального газа»** | Уравнение Клапейрона. Уравнение Менделеева-Клапейрона.  ***Лабораторная работа № 7*** *«Изучение уравнения состояния идеального газа»* | * Формулировать: объединенный газовый закон   **Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде формулы, графика или таблицы** | Лабораторная работа | **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, комплект для лабораторного практикума по молекулярной физике, набор «Газовые законы», барометр-анероид |
| **40/6** |  | **Основное уравнение МКТ** | Давление газа в МКТ. Вывод основного уравнения МКТ. Среднеквадратичная скорость.  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Соударение молекулы с поршнем», «Физическая природа давления»* | * Понимать смысл физических понятий: среднеквадратичная скорость, средняя скорость, наиболее вероятная скорость, * частиц. * Анализировать основное уравнение молекулярно-кинетической теории * Применять основное уравнение молекулярно-кинетической теории | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | Анимации «Соударение молекулы с поршнем», «Физическая природа давления» (ЭФУ).  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **41/7** |  | **Температура и средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул** | Температура и средняя кинетическая энергия. Физический смысл постоянной Больцмана. Зависимость давления газа от концентрации его молекул и температуры. Закон Дальтона. Внутренняя энергия идеального газа.  ***Демонстрации:***   * *Движение атомов газа и абсолютная температура* | * Понимать смысл и знать числовые значения постоянной Больцмана * Понимать смысл физических понятий: средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа, внутренняя энергия идеального газа. * Получать зависимость давления идеального газа от концентрации его молекул и абсолютной температуры. * Формулировать: закон Дальтона. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | [Интерактивная модель «Движение атомов газа и абсолютная температура»](http://gotourl.ru/7814)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **42/8** |  | **Измерение скоростей молекул газа.** | Скорость теплового движения молекул. Экспериментальное определение скоростей молекул газа.  ***Демонстрации:***   * *Анимация «Опыт Штерна»* | * Понимать смысл физических понятий: среднеквадратичная скорость, средняя скорость, наиболее вероятная скорость. * Познакомиться с опытами Штерна по измерению скорости теплового движения частиц. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | Анимация «Опыт Штерна» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **43/9** |  | **Строение и свойства твердых тел. Решение задач** | Кристаллы. Аморфные тела. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Полиморфизм», «Анизотропия свойств кристаллических тел», «Тепловое расширение твердых тел»* * *Таблица «Строение кристаллов и аморфных тел»* * *Демонстрационная таблица «Кристаллы»* * *Кристаллическая решетка алмаза* * *Ближний и дальний порядок в структуре кристаллических и аморфных тел* | * Изучать строение и свойства твердых тел, аморфных тел. * Применять основное уравнение молекулярно-кинетической теории, уравнение состояния идеального газа, газовые законы к решению задач. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | Анимации «Полиморфизм», «Анизотропия свойств кристаллических тел», «Тепловое расширение твердых тел» (ЭФУ).  Таблица «Строение кристаллов и аморфных тел» (ЭФУ).  [Демонстрационная таблица «Кристаллы»](http://gotourl.ru/7815)  [Анимация «Кристаллическая решетка алмаза»](http://gotourl.ru/7816)  [Иллюстрация «Ближний и дальний порядок в структуре кристаллических и аморфных тел»](http://gotourl.ru/7817)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **44/10** |  | **Контрольная работа № 4 по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»** | ***Контрольная работа № 4*** *по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»* | * Применять основное уравнение молекулярно-кинетической теории, уравнение состояния идеального газа, газовые законы к решению задач. | Контрольная работа № 4 |  |
| **3.2. Основы термодинамики (6 ч.)** | | | | | | |
| **45/1** |  | **Работа газа в термодинамике. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса** | Работа газа в термодинамике. Графический смысл работы. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Решение задач.  ***Демонстрации:***   * *Графический смысл работы газа в термодинамике* | * Объяснять понятие внутренней энергии макроскопической системы с точки зрения молекулярно-кинетической теории. * Изучать устройство и принцип действия калориметра. * Различать удельную теплоемкость вещества, теплоемкость тела и молярную теплоемкость вещества. * Определять работу идеального газа при изобарном процессе с помощью графиков в координатах *p-V.* * Записывать: формулы определения удельной теплоемкости вещества. * Решать задачи на составление уравнения теплового баланса. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | [Иллюстрация «Графический смысл работы газа в термодинамике»](http://gotourl.ru/7818)  [Количество теплоты](http://gotourl.ru/7819)  [Удельная теплоемкость](http://gotourl.ru/7820)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **46/2** |  | **Первый закон термодинамики** | Закон сохранения энергии. Первый закон термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя.  ***Демонстрации:***   * *Анимация «Внутренняя энергия»* | * Формулировать: первый закон термодинамики как закон сохранения энергии для тепловых процессов. * Записывать: уравнение первого закона термодинамики. * Обсуждать невозможность создания вечного двигателя. * Решать задачи на применение первого закона термодинамики. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, физический диктант, решение задач | [Анимация «Внутренняя энергия»](http://gotourl.ru/7821)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **47/3** |  | **Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Решение задач.** | Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатический процесс. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Анимации «График адиабатного процесса, «Адиабатное сжатие, «Адиабатическое расширение»* * *«Изотермический процесс* * *Изохорный процесс* * *Изобарный процесс* * *Адиабатический процесс* | * Наблюдать и экспериментально исследовать изменение внутренней энергии термодинамической системы при совершении работы внешними силами, против внешних сил, при теплообмене; изменение внутренней энергии термодинамической системы за счет механической работы при адиабатическом процессе. * Применять первый закон термодинамики к объяснению изопроцессов. * Решать задачи на применение первого закона термодинамики. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, домашнее задание., решение задач | Анимации «График адиабатного процесса», «Адиабатное сжатие», «Адиабатическое расширение» (ЭФУ)  [Текст с иллюстрациями «Изотермический процесс»](http://gotourl.ru/7822)  [Текст с иллюстрациями «Изохорный процесс»](http://gotourl.ru/7823)  [Текст с иллюстрациями «Изобарный процесс»](http://gotourl.ru/7824)  [Интерактивная модель «Адиабатический процесс»](http://gotourl.ru/7825)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **48/4** |  | **Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики** | Необратимость тепловых процессов в природе. Второй закон термодинамики. | * Формулировать: второй закон термодинамики. * Объяснять в рамках МКТ необратимость макроскопических процессов в природе. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, тест | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **49/5** |  | **Тепловые машины. Цикл Карно. Экологические проблемы использования тепловых машин. Решение задач** | Тепловые двигатели. Принцип действия теплового двигателя. Идеальная тепловая машина Карно. Идеальная холодильная машина. Применение тепловых двигателей. Тепловые двигатели и охрана природы  ***Демонстрации:***   * *Анимация «Тепловой двигатель»* * *Принцип действия теплового двигателя* * *Принцип действия теплового насоса* * *Цикл Карно* * *Демонстрационная таблица «Компрессионный холодильник»* | * Записывать: формулу КПД идеального теплового двигателя. * Рассматривать: устройство и принцип действия теплового двигателя, идеальной холодильной машины; цикл Карно как пример обратимого процесса. * Обсуждать и оценивать экологические проблемы, связанные с использованием тепловых машин. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | Анимация «Тепловой двигатель» (ЭФУ)  [Схема «Принцип действия теплового двигателя»](http://gotourl.ru/7826)  [Схема «Принцип действия теплового насоса»](http://gotourl.ru/7827)  [Иллюстрация «Цикл Карно»](http://gotourl.ru/7828)  [Демонстрационная таблица «Компрессионный холодильник»](http://gotourl.ru/7829)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **50/6** |  | **Контрольная работа № 5 по теме «Основы термодинамики»** | ***Контрольная работа № 5*** *по теме «Основы термодинамики»* | * Решать задачи на применение первого закона термодинамики, составление уравнения теплового баланса. | Контрольная работа № 5 |  |
| **3.3. Изменение агрегатных состояний вещества (5 ч.)** | | | | | | |
| **51/1** |  | **Испарение и конденсация. Насыщенный пар** | Испарение. Конденсация. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара.  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Испарение», «Конденсация», «Насыщенный и ненасыщенный пар»* * *Свойства насыщенных паров* * *Переход ненасыщенных паров в насыщенные при уменьшении объема* | * Сравнивать строение и свойства жидкостей, газов и твердых тел. * Объяснять механизм процессов испарения и конденсации с точки зрения МКТ. * Понимать смысл понятий: насыщенный и ненасыщенный пар. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, тест. | Анимации «Испарение», «Конденсация», «Насыщенный и ненасыщенный пар» (ЭФУ)  [Разработка урока с анимацией «Испарение и конденсация. Насыщенный пар»](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669b797c-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_4.swf)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **52/2** |  | **Кипение жидкости** | Процесс кипения жидкости. Зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления. Удельная теплота парообразования жидкости.  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Кипение жидкости», «Зависимость температуры кипения от давления»* * *Анимация «Снижение температуры кипения воды в стакане при снижении давления под колпаком»* | * Рассматривать фазовые переходы, происходящие между жидкостью и газом. * Понимать смысл понятий: температура кипения, удельная теплота парообразования жидкости. * Изучать зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления. * Исследовать с помощью графиков процессы кипения воды. * Решать задачи на определение физических величин, характеризующих фазовые переходы газов и жидкостей, на составление уравнения теплового баланса | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач. | Анимации «Кипение жидкости», «Зависимость температуры кипения от давления» (ЭФУ)  [Анимация «Снижение температуры кипения воды в стакане при снижении давления под колпаком»](http://gotourl.ru/7835)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **53/3** |  | **Влажность воздуха. Лабораторная работа № 8 «Измерение относительной влажности воздуха»** | Характеристика влажности воздуха. Точка росы. Измерение влажности воздуха. Значение влажности.  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Влажность воздуха», «Принцип действия гигрометра», «Принцип действия волосного гигрометра», «Принцип действия психрометра»* * *Волосной гигрометр* * *Конденсационный гигрометр* * *Психрометр* * *Психрометрическая таблица*   ***Лабораторная работа № 8*** *«Измерение относительной влажности воздуха»* | * Понимать смысл понятий: абсолютная и относительная влажность воздуха. * Объяснять устройство и принцип действия: психрометра, конденсационного и волосного гигрометров; измерять с их помощью влажность воздуха. * Вычислять относительную влажность воздуха.   **Знакомство с техническими устройствами и их конструирование.**  **Проведение прямых измерений физических величин** | Лабораторная работа. Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | Анимации «Влажность воздуха», «Принцип действия гигрометра», «Принцип действия волосного гигрометра», «Принцип действия психрометра» (ЭФУ)  [Разработка урока с анимацией «Кипение. Удельная теплота парообразования»](http://gotourl.ru/7836)  [Разработка урока с анимацией «Влажность воздуха»](http://gotourl.ru/7837)  [Психрометрическая таблица](http://gotourl.ru/7838)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, волосной гигрометр, конденсационный гигрометр, психрометр, набор лабораторный по молекулярной физике |
| **54/4** |  | **Плавление и кристаллизация вещества. Лабораторная работа № 9 «Измерение**  **температуры кристаллизации и удельной теплоты плавления вещества»** | Плавление кристаллических и аморфных тел. Объяснение процессов плавления и кристаллизации. Удельная теплота плавления.  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Таяние льда», «Кристаллизация»* * *Рост кристаллов* * *Кристаллизация переохлажденной жидкости*   ***Лабораторная работа № 9*** *«Измерение*  *температуры кристаллизации и удельной теплоты плавления вещества»* | * Рассматривать фазовые переходы, происходящие между жидкостью и твердым телом. * Понимать смысл понятий: температура плавления, удельная теплота плавления вещества. * Исследовать с помощью графиков процессы плавления вещества. * Решать задачи на определение физических величин, характеризующих фазовые переходы жидкостей и твердых тел, на составление уравнения теплового баланса   **Расчет по полученным результатам прямых измерений**  **зависимого от них параметра (косвенные измерения)** | Лабораторная работа. Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | Анимации «Таяние льда», «Кристаллизация» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, волосной гигрометр, конденсационный гигрометр, психрометр, набор «Кристаллизация» |
| **55/5** |  | **Контрольная работа № 6 по теме «Изменения агрегатных состояний вещества»** | ***Контрольная работа № 6 по теме*** *«Изменения агрегатных состояний вещества»* | * Решать задачи на определение физических величин, характеризующих фазовые переходы газов, жидкостей и твердых тел, на составление уравнения теплового баланса | Контрольная работа № 6 |  |
| **4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (10 ч.)** | | | | | | |
| **4.1. Электростатика (10 ч.)** | | | | | | |
| **56/1** |  | **Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда** | Электризация тел. Электрический заряд. Электроскоп. Электрометр. Основные свойства электрических зарядов.  ***Демонстрации:***   * *Электризация тел* * *Два вида электрических зарядов* | * Анализировать свойства электрического заряда. * Формулировать: закон сохранения электрического заряда * Рассматривать схему устройства: электроскопа, электрометра. * Наблюдать силовое действие электростатического поля на внесенный в него электрический заряд. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | Видеофрагмент «Электризация тел. Два вида электрических зарядов» (ЭФУ)  [Делимость электрического заряда. Электрон](http://gotourl.ru/7839)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, машина электрофорная, султаны электрические, штативы изолирующие, электрометры с принадлежностями |
| **57/2** |  | **Закон Кулона** | Точечные заряды. Опыты Кулона. Закон Кулона. Кулоновские силы. Взаимодействие неподвижных зарядов внутри диэлектрика.  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Опыт Кулона»* * *Закон Кулона* | * Применять физическую модель — точечный заряд при изучении электрических взаимодействий покоящихся заряженных тел. * Формулировать: закон Кулона. * Рассматривать схему устройства: крутильных весов Кулона. * Определять направления векторов кулоновских сил. * Решать задачи на применение закона Кулона. * Записывать закон Кулона для электростатического взаимодействия точечных неподвижных зарядов в среде * Понимать смысл физической величины — диэлектрическая проницаемость вещества и приводить ее значения для разных диэлектриков. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | Анимация «Опыт Кулона» (ЭФУ)  [Закон Кулона](http://gotourl.ru/7840)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, электростатический маятник или чувствительные весы для иллюстрации справедливости закона Кулона |
| **58/3** |  | **Электрическое поле. Напряженность электрического поля.** | Теория близкодействия и дальнодействия. Электрическое поле и его основные свойства. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Напряженность поля точечного заряда.  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Принцип суперпозиции электрических полей»* | * Обсуждать: существование электростатического поля как частного случая проявления электромагнитного поля в выбранной системе отсчета * Формулировать: принцип суперпозиции электростатических полей. * Наблюдать силовое действие электростатического поля на внесенный в него электрический заряд. * Объяснять направление вектора напряженности электростатического поля в произвольной точке поля. * Решать задачи на применение принципа суперпозиции электростатических полей. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | Анимация «Принцип суперпозиции электрических полей» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **59/4** |  | **Графическое изображение электрических полей.** | Линии напряженности электрического поля. Наблюдение силовых линий электрического поля. Работа кулоновских сил. Нулевой уровень потенциальной энергии.  ***Демонстрации:***   * *Картины электрических полей* | * Обсуждать: свойства знаковой модели электростатического поля - линий напряженности и применять ее при анализе картин электростатических полей. * Объяснять направление вектора напряженности электростатического поля в произвольной точке поля. * Изображать однородное электростатическое поле с помощью линий напряженности. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | Видеофрагмент «Картины электрических полей» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, кюветы для показа картин электрических полей, набор электродов, высоковольтный выпрямитель. |
| **60/5** |  | **Работа кулоновских сил.**  **Потенциал электростатического поля**  **и разность потенциалов.** | Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Напряженность электростатического поля и разность потенциалов.  ***Демонстрации:***   * *Работа сил электростатического поля при перемещении шарика на изолирующем штативе* * *Принцип действия электростатического вольтметра (на модели)* * *Потенциалы точек заряженного проводника* | * Понимать физический смысл и записывать формулы определения энергетических характеристик электростатического поля: потенциальная энергия взаимодействия электрических зарядов, потенциал, разность потенциалов. * Обсуждать потенциальность электростатического поля. * Показывать, что однородное электростатическое поле обладает энергией (косвенно на опыте) и работа сил однородного электростатического поля не зависит от формы траектории движущегося заряда. * Устанавливать связь между напряженностью электростатического поля и напряжением. * Обсуждать свойство эквипотенциальных поверхностей. * Сравнивать эквипотенциальные поверхности однородного электростатического поля и поля, образованного точечным зарядом. * Решать задачи на определение энергетических характеристик однородного электростатического поля | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, тест | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, кювета для показа картин электрических полей, модель электрометра, модель электростатического измерительного механизма, изолирующий штатив, металлический шарик, подвешенный на проволоке. |
| **61/6** |  | **Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле** | Свободные заряды. Электростатическое поле внутри проводника. Электрические свойства диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Модель строения проводника и диэлектрика», «Проводник во внешнем электростатическом поле», «Опыт Кавендиша», «Неполярный диэлектрик во внешнем электростатическом поле»* * *Распределение зарядов на поверхности проводника* * *Экранирующее действие проводника* * *Видеофрагмент «Диэлектрик в электростатическом поле»* | * Наблюдать явление электростатической индукции, способ электризации через влияние, явление поляризации диэлектрика, находящегося в электрическом поле. * Объяснять явления электростатической индукции и поляризации диэлектрика. * Понимать смысл физической величины — диэлектрическая проницаемость вещества и приводить ее значения для разных диэлектриков. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, тест | Анимации «Модель строения проводника и диэлектрика», «Проводник во внешнем электростатическом поле», «Опыт Кавендиша» (ЭФУ)  Видеофрагмент «Экранирующее действие проводника» (ЭФУ)  Видеофрагмент «Диэлектрик в электростатическом поле» (ЭФУ)  Анимация «Неполярный диэлектрик во внешнем электростатическом поле» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, проводник сложной формы с выступающей поверхностью, электрометр, электроскоп, большой металлический шар, металлический лист, пробный шарик, толстый лист диэлектрика, провод, высоковольтный выпрямитель. |
| **62/7** |  | **Электрическая емкость. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов** | Электрическая емкость уединенного проводника. Единицы электроемкости. Зависимость емкости проводника от окружающих тел. Конденсаторы. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.  ***Демонстрации:***   * *Анимации «Зависимость электрической емкости проводника от окружающих тел», «Виды конденсаторов», «Емкость конденсаторов»* * *Видеофрагмент «От чего зависит электрическая емкость конденсатора»* * *Зависимость емкости проводника от окружающих тел* * *Параллельное соединение конденсаторов* * *Последовательное соединение конденсаторов* * *Процесс разрядки и зарядки конденсаторов* | * Записывать формулы определения электроемкости уединенного проводника и конденсатора, конденсатора с диэлектриком. * Решать задачи на параметры конденсаторов. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | Анимации «Зависимость электрической емкости проводника от окружающих тел», «Виды конденсаторов» (ЭФУ).  Видеофрагмент «От чего зависит электрическая емкость конденсатора» (ЭФУ).  [Емкость конденсатора](http://gotourl.ru/7841)  [Интерактивная задача «Емкость конденсатора»](http://gotourl.ru/7842)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, электрометр, полый металлический шар с отверстием, металлический шарик на изолирующей ручке, полый металлический шар меньшего радиуса, стойка с высоковольтными конденсаторами, высоковольтный выпрямитель, цифровая лаборатория с датчиком тока, провод. |
| **63/8** |  | **Лабораторная работа № 10 «Измерение электрической емкости конденсатора»** | ***Лабораторная работа № 10*** *«Измерение*  *электрической емкости конденсатора»* | * Исследовать экспериментально зависимость электроемкости плоского конденсатора от расстояния между пластинами, от площади пластин и от заполняющей конденсатор среды.   **Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)** | Лабораторная работа | **Оборудование:** магазин емкостей лабораторный, мультиметр, секундомер, резистор, выпрямитель лабораторный, ключ, соединительные провода |
| **64/9** |  | **Энергия электрического поля** | Энергия заряженного конденсатора. Энергия заряженного проводника. Объемная плотность энергии электрического поля.  ***Демонстрации:***   * *Энергия заряженного конденсатора* | * Понимать физический смысл и записывать формулы определения энергетических характеристик электростатического поля: энергия электрического поля заряженного конденсатора. * Записывать формулы определения энергию электростатического поля заряженного конденсатора, объемной плотности энергии электростатического поля. * Решать задачи на параметры конденсаторов. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, тест | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, конденсаторы большой емкости, источник постоянного напряжения, лампочка от карманного фонаря, провод. |
| **65/10** |  | **Контрольная работа № 7 по теме «Электростатика»** | ***Контрольная работа № 7*** *по теме «Электростатика»* | * Решать задачи на определение энергетических характеристик однородного электростатического поля, параметры конденсаторов. | Контрольная работа № 7 |  |
| **5. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (3 ч.)** | | | | | | |
| **66/1** |  | **Повторение пройденного материала** | Обобщение курса физики 10 класса. | * Применение знаний к решению задач. | Решение задач различного типа и уровня сложности. | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера. |
| **67/2** |  | **Итоговая контрольная работа** | Итоговая контрольная работа | * Применение знаний к решению задач. | Итоговая контрольная работа. |  |
| **68/3** |  | **Подведение итогов учебного года** | Подведение итогов учебного года. | * Демонстрировать презентации; * выступать с докладами; * участвовать в обсуждении докладов и презентаций. | Презентации учащихся, беседа. | **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера. |

**Поурочное планирование, 11 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **дата** | **Тема урока** | **Основное содержание темы,**  **термины и понятия.**  **Демонстрации.**  **Лабораторный опыт (эксперимент).**  **Лабораторные, практические работы** | **Характеристика основных видов**  **деятельности (предметный результат)** | **Методы**  **оценивания** | **Использование ПО, ЦОР,**  **учебного оборудования** |
| **1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (продолжение) (23 ч.)** | | | | | | |
| **1.1. Постоянный электрический ток (9 ч.)** | | | | | | |
| **1/1** |  | **Условия существования электрического тока. Электрический ток в проводниках** | Действия электрического тока. Условия существования электрического тока. Сторонние силы. Электрический ток в проводниках. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Электрический ток в проводнике* * *Условия, необходимые для существования постоянного тока в проводнике* | * Рассматривать различные действия электрического тока. * Понимать смысл и записывать формулы определения основных физических величин, характеризующих постоянный ток и его источники: сила тока, напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, ЭДС, работа и мощность электрического тока. * Объяснять: условия возникновения и существования постоянного тока; роль сторонних сил, действующих в источнике тока. * Рассматривать устройство и физические основы работы: различных источников постоянного тока, реостата, потенциометра. * Измерять: силу тока с помощью амперметра и напряжение с помощью вольтметра с учетом абсолютной погрешности измерения; сопротивление с помощью мультиметра; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. * Определять знак ЭДС в зависимости от направления обхода контура. * Формулировать и записывать основные законы постоянного тока: закон Ома для участка цепи, первое правило Кирхгофа, закон Джоуля—Ленца, закон Ома для полной (замкнутой) цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. * Сравнивать проводники по их удельным электрическим сопротивлениям. * Объяснять зависимость сопротивления проводника от температуры. * Собирать, испытывать и рассчитывать параметры электрических цепей с разным соединением проводников. | Фронтальный опрос, устные ответы на вопросы. Решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, электрофорная машина либо высоковольтный выпрямитель; неоновая лампа; два шара, заряженных разными по знаку зарядами; проводник с неоновой лампочкой; провода; электрометр; набор демонстрационный  «Постоянный ток» |
| **2/2** |  | **Закон Ома для участка цепи. Зависимость сопротивления от температуры** | Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от температуры. *Сверхпроводимость.* Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера. |
| **3/3** |  | **Соединение проводников. Входной контроль** | Соединение проводников. Входной контроль | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, входной контроль. | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера. |
| **4/4** |  | **Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца** | Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач. | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **5/5** |  | **Измерение силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи** | Измерение силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Измерение силы тока в цепи* * *Измерение напряжения в цепи постоянного тока* * *Измерение сопротивления резистора с помощью мультиметра* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, домашнее задание | Анимации «Мгновенная скорость», «Направление вектора мгновенной скорости при криволинейном движении» (ЭФУ)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, мультиметр; резисторы; соединительные провода; источник тока; ключ; реостат; лампочка. |
| **6/6** |  | **Электродвижущая сила. Источники тока** | Электродвижущая сила. Источники тока. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Изучение законов электролиза* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, домашнее задание, решение задач. | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера; набор для электролиза; демонстрационный мультиметр; раствор медного купороса; ключ; соединительные провода. |
| **7/7** |  | **Закон Ома для полной цепи** | Закон Ома для полной цепи. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Закон Ома для полной цепи* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, домашнее задание, решение задач. | **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера,  набор для электролиза; демонстрационный мультиметр (2 шт.); раствор медного купороса; ключ; соединительные провода. |
| **8/8** |  | **Лабораторная работа № 2 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»** | ***Лабораторная работа № 2*** *«Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»* **(прямые измерения, косвенные измерения)** | Лабораторная работа, домашнее задание. | **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный «Механика» |
| **9/9** |  | **Контрольная работа № 1 по теме**  **«Постоянный электрический ток»** | ***Контрольная работа № 1*** *по теме «Постоянный электрический ток»* | * Применять основные понятия, формулы и уравнения к решению задач | Контрольная работа № 1 |  |
| **1.2. Электрический ток в средах (5 ч.)** | | | | | | |
| **10/1** |  | **Экспериментальное обоснование электронной проводимости металлов** | Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Зависимость сопротивления металлических проводников от температуры* * *Явление термоэлектронной эмиссии* | * Различать носители электрического заряда в металлах, вакууме, газах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках. * Приводить экспериментальные обоснования проводимости металлов. * Изучать устройство и принцип действия: вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. * Наблюдать и объяснять возникновение электропроводности электролитов, явление электролиза, газовый разряд. * Анализировать качественное различие между металлом и полупроводником по характеру зависимости удельного электрического сопротивления от температуры. * Рассматривать: технические применения электролиза, механизм электропроводности газов, полупроводников. * Обсуждать: возникновение электролитической диссоциации, явления ионизации газов, ионизации электронным ударом, самостоятельного и не самостоятельного разрядов, термоэлектронной эмиссии электронной, дырочной и примесной проводимости полупроводников. * Приводить примеры практического применения электролиза, полупроводниковых приборов. * Обнаруживать уменьшение удельного электрического сопротивления полупроводников при их нагревании или освещении | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор демонстрационный «Электричество-4» |
| **11/2** |  | **Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Лабораторная работа № 1 «Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии»** | Электрический ток в растворах и расплавах электролитов*. Закон электролиза Фарадея.* Решение задач  ***Лабораторная работа № 1*** *«Изготовление гальванического элемента и испытание его действия»* **(конструирование)** | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, лабораторная работа | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор лабораторный |
| **12/3** |  | **Электрический ток в газах** | Электрический ток в газах. *Различные типы самостоятельного разряда. Плазма.* Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Несамостоятельная проводимость воздуха* * *Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание, диктант | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, газоразрядная трубка; высоковольтный источник питания газоразрядной трубки; электрометр с плоским конденсатором; спиртовка; генератор Ван-де-Граафа. |
| **13/4** |  | **Электрический ток в вакууме** | Электрический ток в вакууме. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Электронно-лучевая трубка* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, модель электронно-лучевой трубки; источник питания. |
| **14/5** |  | **Электрический ток в полупроводниках. Лабораторная работа № 3 «Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры»** | Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.  ***Демонстрации:***   * *Строение полупроводников* * *Свойства полупроводниковых материалов* * *Зависимость сопротивления полупроводников от освещенности и от температуры*   ***Лабораторная работа № 3*** *«Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры»* **(исследование)** | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание, лабораторная работа | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, набор демонстрационный «Полупроводники и полупроводниковые приборы», лабораторное оборудование |
| **1.3. Магнитное поле (5 ч.)** | | | | | | |
| **15/1** |  | **Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов** | Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов.  ***Демонстрации:***   * *Одновременность существования электрического и магнитного полей постоянного тока* * *Магнитное поле постоянного тока* * *Магнитное поле постоянных магнитов* | * Рассматривать опыты Эрстеда и Ампера. * Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин, характеризующих магнитное поле и свойства замкнутого контура с током: модуль магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость среды. * Наблюдать и объяснять: действие магнитного поля на проводник с током, взаимодействие двух параллельных проводников с токами, картины магнитных полей, вращение рамки с током в магнитном поле, отклонение потока заряженных частиц в магнитном поле. * Обсуждать свойства знаковой модели магнитного поля — линий индукции и применять ее при анализе картин магнитных полей. * Формулировать: правило буравчика (правого винта), принцип суперпозиции магнитных полей, закон Ампера, правило левой руки. * Изучать устройство и принцип действия: электродвигателя постоянного тока на модели. * Обсуждать основные свойства магнитов, магнитного поля, гипотезу Ампера, особенности вихревого поля, экологические аспекты работы электродвигателей, примеры их практического применения. * Рассматривать движение заряженных частиц в магнитном поле Земли. * Приводить примеры парамагнетиков, диамагнетиков и ферромагнетиков. * Изучать магнитные свойства вещества. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, высоковольтный выпрямитель, гальванометр демонстрационный; султаны; электромагнит; электрометр. |
| **16/2** |  | **Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции** | Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции.  ***Демонстрации:***   * *Наблюдение картин магнитных полей* * *Магнитная экранировка* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание, доклады и презентации | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, высоковольтный выпрямитель; устройства для демонстрации магнитных по-  лей прямого тока, кольцевого тока и поля катушки; проектор; стальные опилки; трансформаторное масло. |
| **17/3** |  | **Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера** | Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | [Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера](http://www.en.edu.ru/shared/files/old/4381_p0145x20copy.jpg)  [Сила Ампера](http://www.abitura.com/handbook/magnetic1.html)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **18/4** |  | **Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца** | Движение заряженных частиц в магнитном  поле. Сила Лоренца. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, тест | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **19/5** |  | **Магнитные свойства вещества** | Магнитные свойства вещества. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, доклады и презентации | [Магнитное поле Земли](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/f5cabbe2-0385-d90a-c23c-83b72a86e63c/1011829A.htm)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **1.4. Электромагнитная индукция (4 ч.)** | | | | | | |
| **20/1** |  | **Опыты Фарадея. Магнитный поток** | Опыты Фарадея. Магнитный поток. Правило Ленца.  ***Демонстрации:***   * *Получение индукционного тока при движении постоянного магнита относительно контура* * *Получение индукционного тока при изменении магнитной индукции поля, пронизывающего контур* * *Получение индукционного тока при изменении площади контура, находящегося в постоянном магнитном поле* * *ЭДС индукционного электрического поля* * *Правило Ленца* | * Наблюдать и объяснять: опыты Фарадея, используя современные приборы; явление самоиндукции. * Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: магнитный поток, индуктивность контура, ЭДС самоиндукции, энергия магнитного поля тока. * Понимать особенности вихревого электрического поля. * Формулировать: закон электромагнитной индукции, правило Ленца. * Применять закон электромагнитной индукции при решении задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, катушка от универсального трансформатора; демонстрационный гальванометр или мультиметр; постоянный магнит; источник постоянного тока; прибор Петроевского. |
| **21/2** |  | **Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле** | Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. *ЭДС индукции*  *в движущемся проводнике.* Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, диктант | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **22/3** |  | **Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока** | Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Самоиндукция при замыкании цепи* * *Осциллограмма нарастания тока в цепи с катушкой индуктивности* * *Явление самоиндукции при изменении тока в цепи* * *ЭДС самоиндукции* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, катушка от универсального трансформатора; источник питания; две лампы; катушка с большим количеством витков (более 3000); соединительные провода, цифровой датчик тока |
| **23/4** |  | **Контрольная работа № 2 по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция»** | ***Контрольная работа № 2*** *по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция»* | * Применять основные понятия, формулы и законы к решению задач | Контрольная работа № 2 |  |
| **2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (26 ч.)** | | | | | | |
| **2.1. Механические колебания и волны (7 ч.)** | | | | | | |
| **24/1** |  | **Условия возникно-**  **вения механических колебаний.**  **Две модели колебательных систем** | Условия возникновения механических колебаний. Две модели колебательных систем. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Амплитуда свободных колебаний* * *Период и частота свободных колебаний* * *Период колебаний пружинного маятника* | * Приводить примеры колебательных движений. * Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период и частота колебаний, циклическая частота, период колебаний пружинного и математического маятников, скорость и длина волны. * Приводить определения понятий: колебательная система, резонанс, волна, волновая поверхность, луч, тон. * Рассматривать: условия, при которых в колебательных системах возникают и поддерживаются свободные колебания, связь колебательного движения с равномерным движением по окружности. * Использовать физические модели — гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник, гармоническая волна — при описании колебательных и волновых процессов. * Наблюдать и объяснять свободные колебания пружинного и математического маятников. * Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жесткости пружины. * Определять ускорение свободного падения с помощью математического маятника. * Записывать [и анализировать] уравнения: гармонических колебаний, колебаний груза на пружине, движения математического маятника. * Рассматривать превращение энергии при гармонических колебаниях, затухающие колебания, вынужденные колебания, механический резонанс. * Анализировать графики зависимости: координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени; проекций скорости и ускорения тела, совершающего гармонические колебания, от времени; полной механической энергии, кинетической и потенциальной энергии пружинного маятника от координаты груза; амплитуды вынужденных колебаний от частоты изменения внешней силы при резонансе; смещения (координаты) частиц упругой среды от положения равновесия при распространении волны вдоль оси *Х*. * Объяснять: механизм возникновения (на модели) поперечных волн, условие распространения звуковых волн, возникновение эха. * Обсуждать: особенности распространения поперечных и продольных волн в средах, вредное влияние шума на человека и животных. * Понимать физический смысл характеристик звука: громкость звука, высота тона, тембр. * Применять понятия и законы механики при решении задач на расчет основных физических величин, характеризующих колебательное и волновое движения | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, пружины различной жесткости, шарик для нитяного маятника, нити подвеса различной длины, штативы с муфтами и лапками, датчик расстояния ультразвуковой; датчик силы. |
| **25/2** |  | **Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания** | Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **26/3** |  | **Динамика колебательного движения. Лабораторная работа № 4 «Исследование колебаний пружинного маятника»** | Динамика колебательного движения.  ***Лабораторная работа № 4*** *«Исследование колебаний пружинного маятника»* **(исследование)** | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, лабораторная работа | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, лабораторное оборудование |
| **27/4** |  | **Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Лабораторная работа № 5 «Исследование колебаний нитяного маятника»** | Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания.   * ***Лабораторная работа № 5*** *«Исследование колебаний нитяного маятника»* **(исследование)** | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, домашнее задание, лабораторная работа | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, лабораторное оборудование |
| **28/5** |  | **Вынужденные колебания. Резонанс** | Вынужденные колебания. Резонанс. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Затухание колебаний с течением времени* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, пружины различной жесткости, шарик для нитяного маятника, нити подвеса различной длины, штативы с муфтами и лапками, датчик расстояния ультразвуковой, датчик силы цифровой |
| **29/6** |  | **Механические волны** | Механические волны. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Возникновение поперечной и продольной волны* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание, диктант | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, волновая машина. |
| **30/7** |  | **Волны в среде. Звук. Лабораторная работа № 6 «Определение скорости звука в воздухе»** | Волны в среде. Звук.  ***Лабораторная работа № 6*** *«Определение скорости звука в* **воздухе» (косвенные измерения)** | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание, | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, лабораторное оборудование. |
| **2.2. Электромагнитные колебания и волны (7 ч.)** | | | | | | |
| **31/1** |  | **Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур** | Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Затухающие колебания в колебательном контуре* | * Рассматривать возникновение свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре. * Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период собственных электромагнитных колебаний (формула Томсона), циклическая частота собственных электромагнитных колебаний, амплитуда, период и частота гармонических электромагнитных колебаний, действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения, коэффициент трансформации, интенсивность электромагнитной волны, длина и скорость распространения электромагнитной волны. * Обсуждать аналогию между механическими и электрическими величинами. * Объяснять: причину потерь энергии в реальных колебательных контурах, превращение энергии в идеальном колебательном контуре; поперечность электромагнитных волн, используя модель гармонической электромагнитной волны. * Сравнивать вынужденные и свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. * Строить и анализировать графики зависимости мгновенного значения переменного напряжения и силы переменного тока от времени. * Изучать: переменный ток как вынужденные электромагнитные колебания; устройство и принцип действия трансформатора, устройство индукционного генератора переменного тока; возникновение электромагнитных волн в открытом колебательном контуре; экспериментально свойства электромагнитных волн, спектр электромагнитных волн. * Изучать электромагнитные колебания в цепи переменного тока, содержащей резистор. * Изучать принципы радиосвязи и телевидения. * Приводить примеры видов радиосвязи и систем передачи телевидения. * Решать задачи на определение основных физических величин, характеризующих электромагнитные колебания и волны, трансформаторы | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, катушка от универсального трансформатора, конденсатор емкостью 0,5 мкФ, источник постоянного напряжения на 6 В, осциллограф, магнитопровод. |
| **32/2** |  | **Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре** | Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание, диктант | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **33/3** |  | **Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток** | Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Вынужденные электромагнитные колебания в контуре* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, звуковой генератор, катушка от универсального трансформатора, демонстрационная батарея конденсаторов, электронный осциллограф. |
| **34/4** |  | **Резистор в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения** | Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. *Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрических цепях. Мощность в цепи переменного тока.* Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **35/5** |  | **Трансформатор** | Трансформатор. *Производство, передача и использование электрической энергии.*  ***Демонстрации:***   * *Принцип работы однофазного трансформатора* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание, презентации и доклады | [Коэффициент трансформации](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/13cb50d6-5e91-4e66-9913-114b0bceb4d2/8_261.swf)  [Потери энергии в трансформаторе](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/98dbb3c2-8687-4afb-a047-35128f5762b9/8_260.swf)  [Энергоэффективность и энергосбережение](http://dom-en.ru/elekt11/)  [Солнечные батареи](http://dom-en.ru/fotogib/)  [Производство и использование электроэнергии](http://dom-en.ru/elekt/)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, трансформатор |
| **36/6** |  | **Электромагнитные волны. Принципы радиосвязи и телевидения** | Электромагнитные волны. Принципы радиосвязи и телевидения. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание, | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **37/7** |  | **Контрольная работа № 3 по темам «Механические колебания и волны», «Электромагнитные колебания и волны»** | ***Контрольная работа № 3*** *по темам «Механические колебания и волны», «Электромагнитные колебания и волны»* | * Решать задачи на определение основных физических величин, характеризующих электромагнитные колебания и волны, трансформаторы | Контрольная работа № 3 |  |
| **2.3. Законы геометрической оптики (5 ч.)** | | | | | | |
| **38/1** |  | **Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света** | Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Прямолинейное распространение света* * *Закон отражения света* | * Использовать физические модели — точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза — при описании оптических явлений. * Формулировать основные законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света. * Наблюдать и объяснять: явления прямолинейного распространения, отражения, преломления света. * Получать и анализировать изображение предмета в плоском зеркале. * Обсуждать применение плоских зеркал. * Указывать особенности зеркального и диффузного отражения света. * Выводить формулы: закона отражения света и закона преломления света. * Рассматривать ход световых лучей через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму. * Приводить примеры различных типов линз (по форме ограничивающих поверхностей). * Понимать смысл понятий и величин: оптически более плотная среда, оптически менее плотная среда, главная оптическая ось, побочные оптические оси, оптический центр, фокальные плоскости, главные фокусы, побочные фокусы, фокусное расстояние, оптическая сила, линейное увеличение, угол зрения. * Записывать формулу определения оптической силы тонкой линзы, формулу тонкой линзы, формулу определения линейного увеличения тонкой линзы. * Применять правило знаков при использовании формулы тонкой линзы. * Рассматривать ход световых лучей в тонкой собирающей и рассеивающей линзах. * Рассчитывать оптическую силу тонких линз. * Изучать оптическую систему глаза, дефекты зрения (близорукость и дальнозоркость) и их коррекцию. * Решать задачи на использование основных законов, формул и понятий геометрической оптики. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, демонстрационный лазер, магнитная вертикальная белая доска, полоски магнитной резины, плоское зеркало, демонстрационный настенный транспортир (с магнитной поверхностью). |
| **39/2** |  | **Закон преломления света** | Закон преломления света. *Явление полного внутреннего отражения.* Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Преломление света* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | [Интерактивная задача "Преломление света"](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/c6112ec4-ae50-4b2a-af10-90f2b80d3164/9_94.swf)  [Преломление света](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba080-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/5_5.swf)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, демонстрационный лазер, белая магнитная доска, оптические приборы (призмы, плоскопараллельная пластина, стеклянный полуцилиндр с задней матовой поверхностью), демонстрационный настенный транспортир  (с магнитной поверхностью). |
| **40/3** |  | **Линзы. Формула тонкой линзы** | Линзы. Формула тонкой линзы. Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Ход лучей в линзе* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, лазерные указки, оптический планшет, модели собирающей и рассеивающей линз. |
| **41/4** |  | **Построение изображений в тонких линзах** | Построение изображений в тонких линзах. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **42/5** |  | **Глаз, как оптическая система** | Глаз как оптическая система. *Оптические приборы*. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, самостоятельная работа, домашнее задание, доклады и презентации | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **2.4. Волновая оптика (5 ч.)** | | | | | | |
| **43/1** |  | **Измерение**  **скорости света.**  **Дисперсия света** | Измерение скорости света. Дисперсия света. | * Рассматривать методы измерения скорости света. * Получать интерференционную и дифракционную картину для волн разной природы. * Понимать физический смысл понятий и величин: интерференция, когерентные источники волн, разность хода, дифракция; условий интерференционных минимумов и максимумов, условий дифракционных максимумов и минимумов (при дифракции света от одной щели). * Наблюдать явления дисперсии, интерференции и дифракции света, схему опыта с бипризмой Френеля для получения когеренных источников света. * Рассматривать: схему опыта Юнга по наблюдению интерференции света, схему опыта с бипризмой Френеля для получения когерентных источников света. * Наблюдать: возникновение интерференционной картины в тонких пленках, колец Ньютона. * Формулировать принцип Гюйгенса, принцип Гюйгенса—Френеля. * Рассматривать дифракцию плоских световых волн на длинной узкой щели. * Решать задачи на использование основных формул и понятий волновой оптики | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **44/2** |  | **Принцип Гюйгенса. Интерференция волн** | Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **45/3** |  | **Интерференция света. Дифракция света.** | Интерференция света. Дифракция света. *Дифракционная решетка. Поляризация световых волн.* Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, домашнее задание | [Дисперсия света. Интерференция света](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/b6ae7ba3-651c-9100-cc0e-12a747f427a7/00148852991306839.htm)  [Интерференция света](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/73dd3551-27a2-45f9-8b54-af2b7a5e49be/optic7.htm)  [Дифракция света](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/91e25c91-96e3-4f54-9c6e-837dfe9d439e/optic8.htm)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **46/4** |  | **Лабораторная работа № 7 «Исследование явлений интерференции и дифракции света»** | ***Лабораторная работа № 7*** *«Исследование явлений интерференции и дифракции света»* **(исследование)** | Лабораторная работа | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, лабораторное оборудование |
| **47/5** |  | **Контрольная работа № 4 по темам «Законы геометрической оптики», «Волновая оптика»** | ***Контрольная работа № 4*** *по темам «Законы геометрической оптики», «Волновая оптика»* | * Решать задачи на использование основных законов, формул и понятий геометрической оптики, волновой оптики | Контрольная работа № 4 |  |
| **2.5. Элементы теории относительности (2 ч.)** | | | | | | |
| **48/1** |  | **Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности** | Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Решение задач | * Обсуждать трудности, возникающие при распространении принципа относительности на электромагнитные явления. * Познакомиться с формулировками постулатов СТО и их физической сущностью. * Описывать схему опыта Майкельсона—Морли. * Рассматривать относительность одновременности событий, промежутков времени и расстояний в СТО. * Записывать формулу Эйнштейна и понимать ее физический смысл. * Изучать зависимость между массой, импульсом и энергией в СТО. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **49/2** |  | **Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности** | Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **3. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АСТРОФИЗИКА (16 ч.)** | | | | | | |
| **3.1. Квантовая физика. Строение атома (4 ч.)** | | | | | | |
| **50/1** |  | **Равновесное тепловое излучение** | Равновесное тепловое излучение. Гипотеза  Планка.  ***Демонстрации:***   * *Виды приемников теплового излучения* | * Исследовать свойства теплового излучения, используя физическую модель — абсолютно черное тело. * Обсуждать «ультрафиолетовую катастрофу». * Анализировать график зависимости интенсивности излучения от частоты волны. * Формулировать квантовую гипотезу Планка. * Приводить значение постоянной Планка. * Наблюдать и исследовать: явление фотоэффекта, непрерывный и линейчатый спектры. * Исследовать зависимость силы фототока от напряжения при уменьшенной интенсивности света. * Формулировать: законы фотоэффекта, постулаты Бора. * Записывать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснять на его основе законы фотоэффекта. * Рассматривать: явление давления света, корпускулярно-волновой дуализм, гипотезу де Бройля. * Изучать: опыты Лебедева, модель атома Томсона, опыты Резерфорда, планетарную модель атома. * Рассматривать модель атома водорода по Бору. * Анализировать энергетическую диаграмму атома водорода. * Объяснять происхождение линейчатых спектров с позиций теории Бора. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, домашнее задание | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, источник теплового излучения (электроплитка, утюг и т. п), приемники теплового излучения. |
| **51/2** |  | **Законы фотоэффекта** | Законы фотоэффекта. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | [Фотоэффект](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/072651fb-4743-5b09-02ad-7ba21f758ee8/00144676110993123.htm)  [Фотоэффект. Демонстрационная таблица](http://class-fizika.narod.ru/tabl/kvfiz/2.jpg)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, прибор для демонстрации законов фотоэффекта |
| **52/3** |  | **Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм** | Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **53/4** |  | **Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору** | Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. *Лазеры.* Решение задач  ***Демонстрации:***   * *Действие различных газоразрядных трубок,* * *Непрерывный и линейчатый спектры вещества.* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера высоковольтный источник напряжения, газоразрядные трубки, спектрометр. |
| **3.2. Физика атомного ядра. Элементарные частицы (8 ч.)** | | | | | | |
| **54/1** |  | **Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность** | Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. | * Рассматривать методы регистрации заряженных частиц. * Понимать физический смысл понятий и величин: массовое и зарядовое числа, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, радиоактивный распад, период полураспада, ядерная реакция, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, ионизирующее излучение, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы излучения, эквивалентная доза, элементарная частица, аннигиляция. * Приводить примеры изотопов водорода. * Описывать: протонно-нейтронную модель атомного ядра, возникновение дефекта масс. * Рассматривать свойства ядерных сил, сильное (ядерное) взаимодействие нуклонов. * Анализировать график зависимости удельной энергии связи атомного ядра от числа нуклонов в нем (массового числа). * Изучать схему установки для исследования радиоактивного излучения. * Понимать физическую природу альфа-, бета- и гамма-излучений. * Формулировать и применять правила смещения для объяснения альфа- и бета-распадов (электронный распад). * Изучать закон радиоактивного распада; треки заряженных частиц по фотографиям. * Объяснять цепную ядерную реакцию, устройство ядерного реактора по схемам. * Обсуждать: явления естественной и искусственной радиоактивности, условие протекания управляемой цепной ядерной реакции, используя понятие критической массы, экологические проблемы, связанные с использованием атомных электростанций, применение радиоактивных изотопов, источники естественного радиационного фона, меры предосторожности при работе с радиоактивными веществами. * Объяснять биологическое действие ионизирующего излучения, используя понятия поглощенной дозы излучения и эквивалентной дозы. * Измерять естественный радиационный фон. * Приводить примеры фундаментальных частиц. * Рассматривать свойства элементарных частиц. * Описывать фундаментальные взаимодействия | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | [Строение атомного ядра](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/32fd8e6b-e35d-0b6e-cca4-44875e22abbf/1002271A.htm)  [Периодическая система элементов](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/743ca6aa-8125-13ee-5c89-4fd253bcbbd9/1004151A.htm)  [Строение атомного ядра. Интерактивная задача](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/803f6352-56c5-4b12-8781-34805596cbe9/9_258.swf)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **55/2** |  | **Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы** | Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач, диктант | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **56/3** |  | **Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель атома** | Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **57/4** |  | **Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер** | Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **58/5** |  | **Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор** | Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, презентации и доклады | [Ядерный реактор](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/39d8f2a8-b83d-e19d-3631-e6c082268d2f/00144676251900372.htm)  [Атомная энергетика](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/8abd6ae8-3b2c-4f63-b1f7-17622ca0df92/?interface=catalog)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **59/6** |  | **Биологическое действие радиоактивных излучений. Лабораторная работа № 10 «Измерение естественного радиационного фона»** | Биологическое действие радиоактивных излучений. Применение радиоактивных изотопов. *Термоядерные реакции.* *Термоядерный синтез.*  ***Лабораторная работа № 10****«Измерение*  *естественного радиоактивного фона»* **(прямые измерения)** | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, лабораторная работа | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, дозиметр |
| **60/7** |  | **Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия** | Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, | [Физические законы и теории](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/e1624211-f59a-4869-9fc2-dea8b559acf0/index_listing.html)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера |
| **61/8** |  | **Контрольная работа № 5 по теме «Квантовая физика»** | ***Контрольная работа № 5*** *по теме**«Квантовая физика»* | * Решать задачи на использование основных законов, формул и понятий квантовой физики | Контрольная работа № 5 |  |
| **3.3. Элементы астрофизики (4 ч.)** | | | | | | |
| **62/1** |  | **Солнечная система** | Солнечная система. Решение задач | * Различать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы мира. * Приводить примеры объектов Вселенной. * Оценивать расстояния до различных космических объектов, используя понятия: парсек, световой год, астрономическая единица. * Объяснять физические процессы, происходящие на Солнце. * Рассматривать строение солнечной атмосферы, примеры проявления солнечной активности и ее влияния на протекание процессов на нашей планете. * Изучать физическую природу планет земной группы, планет-гигантов и малых тел Солнечной системы. * Приводить примеры: астероидов, карликовых планет, комет, метеорных потоков. * Понимать особенности: переменных, новых и сверхновых звезд, экзопланет. * Рассматривать методы параллакса для измерения расстояний до космических объектов. * Описывать строение нашей Галактики. * Формулировать закон Хаббла и понимать физический смысл постоянной Хаббла. * Познакомиться с элементами теории Большого взрыва, представлениями об эволюции звезд, крупномасштабной структурой Вселенной. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **63/2** |  | **Солнце. Звезды** | Солнце. Звезды. Решение задач | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы, решение задач | [Экзопланеты: изучение атмосфер и поиск жизни](https://rosuchebnik.ru/material/ekzoplanety-izuchenie-atmosfer-i-poisk-zhizni/)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **64/3** |  | **Наша Галактика** | Наша Галактика. *Другие галактики*. | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | [Внегалактическая астрономия](https://rosuchebnik.ru/material/vnegalakticheskaya-astronomiya/%E2%80%A2/)  [Солнечная система. Галактика. Вселенная](https://rosuchebnik.ru/material/-solnechnaya-sistema-galaktika-vselennaya/)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **65/4** |  | **Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представления об эволюции Вселенной** | Пространственно-временны́е масштабы наблюдаемой Вселенной. Представления об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.* | Фронтальный опрос, электронный опрос, устные ответы на вопросы. | [Космология в школе. Часть 2](https://rosuchebnik.ru/material/kosmologiya-v-shkole-chast-2/)  [Космология в школе. Часть 3](https://rosuchebnik.ru/material/kosmologiya-v-shkole-chast-3/)  **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера, |
| **4. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (3 ч.)** | | | | | | |
| **66/1** |  | **Повторение пройденного материала** | Обобщение курса физики 11 класса. | * Применение знаний к решению задач. | Решение задач различного типа и уровня сложности. | **ПО ActivInspire,** ActivExpression  **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера. |
| **67/2** |  | **Итоговая контрольная работа** | Итоговая контрольная работа | * Применение знаний к решению задач. | Итоговая контрольная работа. |  |
| **68/3** |  | **Подведение итогов учебного года** | Подведение итогов учебного года. | * Демонстрировать презентации; * выступать с докладами; * участвовать в обсуждении докладов и презентаций. | Презентации учащихся, беседа. | **Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, документ-камера. |