

Приложение 2.2.
к основной образовательной программе
среднего общего образования,
утвержденной приказом директора
МБОУ «СОШ № 3 г. Никольское»
от 01.09.2018 № 119а

Рабочая программа учебного предмета «Физика»
10-11 классы
(базовый уровень)

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). Реализуется с использованием УМК В.А. Касьянова Физика 10-11 класс

Рабочая программа рассчитана на изучение предмета в объеме 136 часов в 10-11 классах, 2ч в неделю (68 часов в год) в 10-м и 11-м классах.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика»

10 класс

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 реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)* — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание

своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

- *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); 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, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения 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:

Регулятивные универсальные учебные действия

Учащийся получит возможность научиться:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Учащийся получит возможность научиться:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Учащийся получит возможность научиться:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;

- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

Учащийся 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 т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины, и оценивать относительную погрешность 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 характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

11 класс

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 реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

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

- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные

права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного

отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

- *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к

сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других

видах

- *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, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной 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:

Регулятивные универсальные учебные действия

Учащийся получит возможность научиться:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Учащийся получит возможность научиться:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Учащийся получит возможность научиться:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

Учащийся 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 т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины, и оценивать относительную погрешность 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 характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Предметные результаты изучения

10 класс

Учащиеся должны научиться (базовый уровень):

Введение.

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени:

- давать определения понятий: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;
- называть: базовые физические величины, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;
- делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.

Механика.

Кинематика материальной точки:

- давать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета и система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания;
- использовать для описания механического движения кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорость, ускорение, период и частота вращения и колебаний;
- называть основные положения кинематики;
- описывать демонстрационные опыты Бойля, воспроизводить опыты Галилея для изучения явления свободного падения тел, описывать эксперименты по измерению ускорения свободного падения;
- делать выводы об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе;
- применять полученные знания для решения задач.

Динамика материальной точки:

- давать определения понятий: инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения;
- формулировать законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, закон всемирного тяготения, закон Гука;
- описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, опыт по сохранению состояния покоя (опыт, подтверждающий закон инерции); эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения;
- делать выводы о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла;
- прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах;
- применять полученные знания для решения задач.

Законы сохранения:

- давать определения понятий: замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие; потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар; физических величин: импульс тела, работа силы, мощность, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия;
- формулировать законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости;

— делать выводы и умозаключения о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики.

Динамика периодического движения:

— давать определения понятий: вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, резонанс; физических величин: первая и вторая космические скорости, амплитуда колебаний;

— применять приобретенные знания о явлении резонанса для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни;

— делать выводы и умозаключения о деталях международных космических программ, используя знания о первой и второй космических скоростях.

Релятивистская механика:

— давать определения понятий: радиус Шварцшильда, горизонт событий, энергия покоя тела;

— формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них;

— описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;

— делать вывод, что скорость света — максимально возможная скорость распространения любого взаимодействия;

— оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц;

— объяснять условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц.

Молекулярная физика.

Молекулярная структура вещества:

— давать определения понятий: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, ионизация, плазма;

— называть основные положения и основную физическую модель молекулярно-кинетической теории строения вещества;

— классифицировать агрегатные состояния вещества;

— характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах.

Молекулярно-кинетическая теория идеального газа:

— давать определения понятий: микроскопические и макроскопические параметры; стационарное

равновесное состояние газа, температура идеального газа, абсолютный нуль температуры, изопроцесс;

изотермический, изобарный и изохорный процессы;

— воспроизводить основное уравнение молекулярно-кинетической теории, закон Дальтона, уравнение Клапейрона—Менделеева, закон Бойля—Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля;

— формулировать условия идеальности газа, а также описывать явление ионизации;

— использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров;

— описывать демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой;

— объяснять газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории;

— применять полученные знания для объяснения явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

Термодинамика:

— давать определения понятий: теплообмен, теплоизолированная система, тепловой двигатель, замкнутый цикл, необратимый процесс; физических величин: внутренняя энергия, количество теплоты, коэффициент полезного действия теплового двигателя;

— формулировать первый и второй законы термодинамики;

— объяснять особенность температуры как параметра состояния системы;

- описывать опыты, иллюстрирующие изменение внутренней энергии тела при совершении работы;
- делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;
- применять приобретенные знания по теории тепловых двигателей для рационального природо-пользования и охраны окружающей среды.

Механические волны. Акустика:

- давать определения понятий: волновой процесс, механическая волна, продольная механическая волна, поперечная механическая волна, гармоническая волна, длина волны, звуковая волна, высота звука;
- описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных механических волн в пружине и в газе, поперечных механических волн — в пружине и шнуре; описывать эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов.

Электростатика.

Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов:

- давать определения понятий: точечный заряд, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, свободные и связанные заряды, поляризация диэлектрика; физических величин: электрический заряд, напряженность электростатического поля, относительная диэлектрическая проницаемость среды, поверхностная плотность заряда;
- формулировать закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости;
- описывать демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; описывать эксперимент по измерению электроемкости конденсатора;
- применять полученные знания для безопасного использования бытовых приборов и технических устройств — светокопировальной машины.

Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов:

- давать определения понятий: эквипотенциальная поверхность, конденсатор, проводники, диэлектрики, полупроводники; физических величин: потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора;
- описывать явление электростатической индукции;
- объяснять зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними.

11 класс

Научатся (базовый уровень):

Электродинамика

Постоянный электрический ток:

- давать определения понятий: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, сверхпроводимость, дырка, последовательное и параллельное соединение проводников; физических величин: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;
- объяснять условия существования электрического тока;
- описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединение проводников, тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра

и вольтметра;

— использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей.

Магнитное поле:

— давать определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция; физических величин: вектор магнитной индукции, вращающий момент, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура;

— формулировать правило буравчика, принцип суперпозиции магнитных полей, правило левой руки, закон Ампера;

— описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера;

— изучать движение заряженных частиц в магнитном поле.

Электромагнетизм:

— давать определения понятий: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физической величины: коэффициент трансформации;

— формулировать закон Фарадея (электромагнитной индукции), правило Ленца;

— описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, явление электромагнитной индукции;

— приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: детекторе металла в аэропорту, в поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, а также в генераторах переменного тока.

Электромагнитное излучение

Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона:

— давать определения понятий: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала; физических величин: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;

— объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты;

— описывать механизм давления электромагнитной волны;

— классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн.

Волновые свойства света:

— давать определения понятий: вторичные электромагнитные волны, монохроматическая волна, когерентные волны и источники, время и длина когерентности, просветление оптики;

— формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления;

— объяснять качественно явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения;

— описывать демонстрационные эксперименты по наблюдению явлений дисперсии, интерференции и дифракции света;

— делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью.

Квантовая теория электромагнитного излучения

и вещества:

— давать определения понятий: фотоэффект, работа выхода, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень,

энергия ионизации, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, инверсная населенность энергетических уровней, метастабильное состояние;

- называть основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка;
- формулировать законы фотоэффекта, постулаты Бора;
- оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода;
- описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома;
- сравнивать излучение лазера с излучением других источников света.

Физика высоких энергий

Физика атомного ядра:

- давать определения понятий: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа-распад, бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, термоядерный синтез; физических величин: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения;
- объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС;
- прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении УТС.

Элементарные частицы:

- давать определения понятий: элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, переносчик взаимодействия, барионный заряд;
- классифицировать элементарные частицы;
- формулировать закон сохранения барионного заряда.

Элементы астрофизики:

- давать определения понятий: астрономические структуры, планетная система; звезда, звездное скопление, галактики, скопление и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, критическая плотность Вселенной, реликтовое излучений, протон-протонный цикл, комета, астероид, пульсар;
 - интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;
 - формулировать закон Хаббла;
 - классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва;
 - представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной;
 - объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы;
- с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем.

2. Содержание

10 класс

1. Введение (1 ч.)

Физика — фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов природы. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

2. Механика (27ч.)

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики — перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений. Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Кинематика периодического движения. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Принцип относительности Галилея. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона.

Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила трения. Законы механики и движение небесных тел. Первая и вторая космические скорости. Импульс материальной точки и системы. Закон сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения. Плечо и момент силы. Динамика свободных колебаний. Амплитуда, период, частота колебаний. Превращения энергии при колебаниях.

Распространение волн в упругой среде. Периодические волны. Энергия волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Постулаты специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя.

3. Молекулярная физика (15ч.)

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) и ее экспериментальные доказательства. Строение атома. Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества. Модель идеального газа. Статистическое описание идеального газа.

Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Шкалы температур. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Изопроцессы. Агрегатные состояния вещества. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Принципы действия тепловых машин.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Изучение изотермического процесса в газе
2. Измерение удельной теплоемкости вещества

4. Электростатика (13ч.)

Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля. Электрическое поле в веществе. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле.

Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Электроемкость уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

5. Электродинамика (10ч.)

Постоянный электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для однородного проводника (участка цепи).

Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Соединения проводников. Закон Ома для замкнутой цепи. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрический ток в металлах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Сверхпроводимость.

Обобщающее повторение 2 часа

11 класс

1. Электродинамика (24ч.)

Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Соединения проводников. Закон Ома для замкнутой цепи. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрический ток в металлах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Сверхпроводимость. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Взаимодействие электрических токов. Магнитные свойства вещества. Магнитный поток. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Использование электромагнитной индукции. Передача электроэнергии на расстояние. Магнитоэлектрическая индукция. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Изучение явления электромагнитной индукции

2. Электромагнитное излучение (21 ч.)

Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание. Геометрическая оптика. Принцип Гюйгенса. Преломления волн. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. Когерентные источники света. Дифракция света. Дифракция света на щели. Дифракционная решетка. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Планетарная модель атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Лазер.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Измерение коэффициента преломления стекла

2. Измерение длины волны света

3. Физика высоких энергий (12 ч.)

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза.

Цепная реакция деления урана. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Биологическое действие радиоактивных излучений. Классификация элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.

4. Элементы астрофизики (4 ч)

Эволюция Вселенной (4 ч)

Структура Вселенной, ее расширение. Разбегание галактик. Закон Хаббла, Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения. Нуклеосинтез в ранней Вселенной. Образование астрономических структур. Эволюция звезд и эволюция Солнечной системы.

Органическая жизнь во Вселенной.

5. Обобщающее повторение (6ч.)

3. Таблица тематического распределения количества часов

| № п/п | Разделы, темы | Количество часов | | |
|------------|-----------------------------------|-------------------|------------------------------|-----------|
| | | Рабочая программа | Рабочая программа по классам | |
| | | | 10 класс | 11 класс |
| 1. | Введение | 1 | 1 | - |
| 2. | Механика | 27 | 27 | - |
| 3. | Молекулярная физика | 15 | 15 | - |
| 4. | Электростатика | 13 | 13 | - |
| 5. | Электродинамика | 34 | 10 | 24 |
| 6. | Электромагнитное излучение | 21 | - | 21 |
| 7. | Физика высоких энергий | 12 | - | 12 |
| 8. | Элементы астрофизики | 4 | - | 4 |
| 9. | Обобщающее повторение | 8 | 2 | 6 |
| 10. | Резервное время | 1 | - | 1 |
| | Итого | 136 | 68 | 68 |

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

(на уровне учебных действий):

| 10 класс | | | | |
|----------|--------------|---|--------------|--|
| Раздел | Кол-во часов | Темы | Кол-во часов | Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий) |
| Введение | 2 | Что изучает физика | 1 | — Наблюдать и описывать физические явления; — переводить значения величин из одних единиц в другие; — систематизировать информацию и представлять ее в виде таблицы |
| | | Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия | 1 | — Предлагать модели явлений; — объяснять различные фундаментальные взаимодействия; — сравнивать интенсивность и радиус действия взаимодействий |
| Механика | 34 | Траектория. Закон движения | 1 | — Описывать характер движения в зависимости от выбранной системы отсчета; — применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам; модель равномерного движения к реальным движениям |
| | | Перемещение | 1 | — Систематизировать знания о физической величине: перемещение, путь и представлять ее в виде таблицы |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | Средняя путевая скорость и мгновенная скорость | 1 | — Систематизировать знания о физической величине: скорость; — представлять механическое движение графиками зависимости проекций скорости от времени; — моделировать равномерное движение |
| | | Относительная скорость | 1 | — Систематизировать знания о физической величине: скорость; — представлять механическое движение графиками зависимости проекций скорости от времени |
| | | Равномерное прямолинейное движение | 1 | — Применять модель равномерного движения к реальным движениям; — строить и анализировать графики зависимости пути и скорости от времени при равномерном движении |
| | | Ускорение | 1 | — Систематизировать знания о физической величине: ускорение; — рассчитывать ускорение тела, используя аналитический и графический методы |
| | | Прямолинейное движение с постоянным ускорением | 1 | — Строить, читать и анализировать графики зависимости скорости и ускорения от времени при равнопеременном движении |
| | | Свободное падение тел | 1 | — Наблюдать свободное падение тел; — классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | Кинематика вращательного движения | 1 | - Систематизировать знания о характеристиках равномерного движения материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью |
| | | Кинематика колебательного движения | 1 | — Анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного |
| | | Принцип относительности Галилея | 1 | — Наблюдать явление инерции; — классифицировать системы отсчета по их признакам; — формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея — применять полученные знания к решению задач |
| | | Первый закон Ньютона | 1 | — объяснять: демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции |
| | | Второй закон Ньютона | 1 | — устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой; — вычислять: ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона |
| | | Третий закон Ньютона | 1 | — экспериментально изучать третий закон Ньютона; — сравнивать: силы действия и противодействия |
| | | Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения | 1 | — описывать: опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной; — объяснять: принцип действия крутильных весов — применять закон всемирного тяготения для |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | | | | решения задач |
| | | Сила тяжести | 1 | — вычислять: силу тяжести и гравитационное ускорение на планетах Солнечной системы |
| | | Сила упругости. Вес тела | 1 | — применять закон Гука для решения задач; — сравнивать: силу тяжести и вес тела; — моделировать невесомость и перегрузки |
| | | Сила трения. Лабораторная работа № 1 <i>«Измерение коэффициента трения скольжения».</i> | 1 | — описывать: эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; — исследовать зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления; — строить график зависимости $F_{тр}(P)$; — измерять коэффициент трения деревянного бруска по деревянной линейке; — составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; — работать в группе |
| | | Лабораторная работа № 2 <i>«Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости».</i> | 1 | — экспериментально: проверить справедливость второго закона Ньютона; — составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; — работать в группе |
| | | Контрольная работа № 1 по теме: <i>«Кинематика и динамика материальной точки».</i> | 1 | — применять полученные знания к решению задач |
| | | Импульс тела. Закон сохранения импульса | 1 | — Систематизировать знания о физической величине: импульс тела; — применять модель замкнутой системы к реальным системам; |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | | | — формулировать закон сохранения импульса; — оценивать успехи России в создании космических ракет |
| | | Работа силы | 1 | — Систематизировать знания о физической величине: работа — вычислять: работу силы |
| | | Мощность | 1 | — Систематизировать знания о физической величине: мощность — вычислять: мощность |
| | | Потенциальная энергия. Кинетическая энергия | 1 | — Систематизировать знания о физической величине: потенциальная энергия, кинетическая энергия |
| | | Закон сохранения механической энергии | 1 | — формулировать закон сохранения энергии; — применять модель консервативной системы к реальным системам; — решать задачи на применение закона сохранения энергии |
| | | Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения | 1 | — применять законы сохранения для абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара |
| | | Движение тел в гравитационном поле | 1 | — Оценивать успехи России в освоении космоса |
| | | Контрольная работа № 2 по теме: « <i>Законы сохранения</i> ». | 1 | — применять полученные знания к решению задач |
| | | Динамика свободных колебаний | 1 | — объяснять процесс колебаний маятника; — анализировать условия возникновения свободных колебаний математического и пружинного маятника |
| | | Резонанс | 1 | — наблюдать разные виды колебаний; — сравнивать свободные и |

| | | | | |
|----------------------------|----|--|---|--|
| | | | | <p>вынужденные колебания; — описывать явление резонанса; — применять полученные знания к решению задач</p> |
| | | Постулаты специальной теории относительности | 1 | <p>— Формулировать постулаты специальной теории относительности; — описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли; — оценивать радиусы черных дыр</p> |
| | | Относительность времени | 1 | <p>— определять время в разных системах отсчета</p> |
| | | Релятивистский закон сложения скоростей | 1 | <p>— показывать, что классический закон сложения скоростей является предельным случаем релятивистского закона сложения скоростей</p> |
| | | Взаимосвязь энергии и массы | 1 | <p>— рассчитывать энергию покоя</p> |
| Молекулярная физика | 17 | Масса атомов. Молярная масса | 1 | <p>— Определять: состав атомного ядра химического элемента, относительную атомную массу по таблице Д. И. Менделеева; — рассчитывать дефект массы ядра атома; — экспериментально проверять закон Бойля—Мариотта; — работать в группе</p> |
| | | Агрегатные состояния вещества | 1 | <p>— анализировать зависимость свойств вещества от его агрегатного состояния; — объяснять строение кристалла</p> |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | | Статистическое описание идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям | 1 | — Формулировать условия идеальности газа; — объяснять качественно кривую распределения молекул идеального газа по скоростям; |
| | | Температура | 1 | — объяснять взаимосвязь скорости теплового движения молекул и температуры газа, газовые законы на основе МКТ; — знакомиться с разными конструкциями термометров; |
| | | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории | 1 | — наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории (МКТ) |
| | | Уравнение Клапейрона— Менделеева | 1 | — определять: концентрацию молекул идеального газа при нормальных условиях, параметры идеального газа с помощью уравнения состояния; |
| | | Изопроцессы | 1 | — определять параметры идеального газа с помощью уравнения состояния; — исследовать взаимосвязь параметров газа при изотермическом, изобарном и изохорном процессах; — объяснять газовые законы на основе МКТ |
| | | Лабораторная работа № 3 <i>«Изучение изотермического процесса в газе».</i> | 1 | — экспериментально проверять закон Бойля— Мариотта; — работать в группе |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | | Внутренняя энергия | 1 | — Приводить примеры изменения внутренней энергии тела разными способами |
| | | Работа газа при изопроцессах | 1 | — рассчитывать работу, совершенную газом, по p — V -диаграмме |
| | | Первый закон термодинамики | 1 | — формулировать первый закон термодинамики; — применять первый закон термодинамики при решении задач |
| | | Лабораторная работа № 4 «Измерение удельной теплоемкости вещества». | 1 | — определять удельную теплоемкость металлического цилиндра; — работать в группе |
| | | Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики | 1 | — вычислять работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу; — оценивать КПД и объяснять принцип действия теплового двигателя |
| | | Распространение волн в упругой среде. Периодические волны | 1 | — Наблюдать возникновение и сравнивать продольные и поперечные волны; — применять формулу длины волны при решении задач |
| | | Звуковые волны | 1 | — анализировать условия возникновения звуковой волны; — устанавливать зависимость скорости звука от свойств среды |
| | | Эффект Доплера | 1 | — исследовать связь высоты звука с частотой колебаний; — приводить примеры применения эффекта Доплера |
| | | Контрольная работа № 3 по теме: «Молекулярная физика». | 1 | — применять полученные знания к решению задач |

| | | | | |
|----------------|----|--|---|---|
| Электростатика | 15 | Электрический заряд. Квантование заряда | 1 | — Наблюдать взаимодействие заряженных и наэлектризованных тел — применять полученные знания к решению задач |
| | | Электризация тел. Закон сохранения заряда | 1 | — объяснять: явление электризации; — анализировать устройство и принцип действия светокопировального аппарата; — формулировать закон сохранения электрического заряда |
| | | Закон Кулона | 1 | — объяснять устройство и принцип действия крутильных весов; — обозначать границы применимости закона Кулона |
| | | Напряженность электростатического поля | 1 | — объяснять: характер электростатического поля разных конфигураций зарядов; — использовать принцип суперпозиции для описания поля точечных зарядов |
| | | Линии напряженности электростатического поля | 1 | — строить изображения полей точечных зарядов и системы зарядов с помощью линий напряженности |
| | | Электрическое поле в веществе | 1 | — объяснять деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов; явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков |
| | | Диэлектрики в электростатическом поле | 1 | — объяснять явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | | Проводники в электрическом поле | 1 | — анализировать распределение зарядов в металлических проводниках; — приводить примеры необходимости электростатической защиты |
| | | Решение задач по теме: «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов». | 1 | — применять полученные знания к решению задач |
| | | Контрольная работа № 4 по теме: «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов». | 1 | — применять полученные знания к решению задач |
| | | Потенциал электростатического поля | 1 | — Сравнивать траектории движения заряженных материальных точек в электростатическом и гравитационных полях; — вычислять потенциал электростатического поля, созданного точечным зарядом — применять полученные знания к решению задач |
| | | Разность потенциалов | 1 | — наблюдать изменение разности потенциалов |
| | | Емкость уединенного проводника и конденсатора | 1 | — систематизировать знания о физической величине: емкость конденсатора; — анализировать зависимость емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества |
| | | Энергия электростатического поля | 1 | — вычислять потенциал электростатического поля, созданного точечным зарядом; энергию электростатического поля |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | | | заряженного конденсатора; — наблюдать преобразования энергии электрического поля в энергию излучения светодиода; — рассчитывать энергию электрического поля конденсатора |
| | | Контрольная работа № 5 по теме: «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов». | 1 | — применять полученные знания к решению задач |

| 11 класс | | | | |
|-----------------|---------------------|---|---------------------|--|
| Раздел | Кол-во часов | Темы | Кол-во часов | Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий) |
| Электродинамика | 21 | Электрический ток. Сила тока | 1 | — Систематизировать знания о физической величине: сила тока |
| | | Источник тока в электрической цепи. ЭДС | 1 | — объяснять устройство и принцип действия гальванического элемента и других источников тока; — объяснять: действия электрического тока на примере бытовых и технических устройств |
| | | Закон Ома для однородного проводника (участка цепи) | 1 | — рассчитывать: значение величин, входящих в закон Ома; — объяснять: причину возникновения сопротивления в проводниках; |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | | | | — описывать устройство и принцип действия реостата |
| | | Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры | 1 | — исследовать: зависимость сопротивления проводника и полупроводника от температуры |
| | | Соединения проводников | 1 | — исследовать: последовательное и параллельное соединения проводников; — рассчитывать: сопротивление смешанного соединения проводников |
| | | Закон Ома для замкнутой цепи | 1 | — рассчитывать: ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; — анализировать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки |
| | | Измерение силы тока и напряжения | 1 | — определять цену деления шкалы амперметра и вольтметра; — измерять силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи |
| | | Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца | 1 | — рассчитывать: мощность электрического тока; — систематизировать знания о физической величине: работа и мощность электрического тока; — приводить примеры теплового действия электрического тока |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | Контрольная работа № 1 по теме: <i>«Постоянный электрический ток»</i> . | 1 | — применять полученные знания к решению задач |
| | | Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока | 1 | — Наблюдать: взаимодействие постоянных магнитов; опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; действие магнитного поля на проводник с током; — описывать опыт Эрстеда |
| | | Линии магнитной индукции | 1 | — формулировать правило буравчика, правило правой руки; — определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика |
| | | Действие магнитного поля на проводник с током | 1 | — исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции; — объяснять принцип действия электродвигателя постоянного тока |
| | | Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы | 1 | — вычислять: силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; индуктивность катушки, энергию магнитного поля |
| | | Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток | 1 | — сравнивать поток жидкости и магнитный поток; — систематизировать |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | | | | знания о физической величине: магнитный поток |
| | | Энергия магнитного поля тока | 1 | — вычислять: индуктивность катушки, энергию магнитного поля |
| | | ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле | 1 | — Анализировать разделение зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле; — исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника; — определять направление индукционного тока; — составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; — работать в группе |
| | | Электромагнитная индукция | 1 | — наблюдать: явление электромагнитной индукции — вычислять ЭДС индукции |
| | | Самоиндукция | 1 | — наблюдать: возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи |
| | | Использование электромагнитной индукции | 1 | — приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах; — описывать устройство трансформатора и гене- |

| | | | | |
|-----------------------------------|----|---|---|--|
| | | | | ратора переменного тока; |
| | | Магнитоэлектрическая индукция | 1 | — пояснять взаимосвязь между переменным электрическим и магнитным полями; — вычислять период собственных колебаний в контуре |
| | | Лабораторная работа № 1 «Изучение явления электромагнитной индукции». | 1 | — исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника; — определять направление индукционного тока; — составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; — работать в группе |
| Электромагнитное излучение | 21 | Электромагнитные волны | 1 | — Сравнивать механические и электромагнитные волны по их характеристикам |
| | | Распространение электромагнитных волн | 1 | — наблюдать явление поляризации электромагнитных волн; — вычислять длину волны |
| | | Энергия, давление и импульс электромагнитных волн | 1 | — систематизировать знания о физических величинах: поток энергии, плотность потока энергии и интенсивность электромагнитной волны; — объяснять воздействия солнечного излучения на кометы, спутники и |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | | космические аппараты |
| | | Спектр электромагнитных волн | 1 | — характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн; — называть основные источники излучения в соответствующих диапазонах длин волн (частот) — представлять доклады, сообщения, презентации |
| | | Радио- и СВЧ-волны в средствах связи | 1 | — оценивать роль России в развитии радиосвязи |
| | | Принцип Гюйгенса | 1 | — Объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; — работать в группе; — применять полученные знания к решению задач |
| | | Преломление волн. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света | 1 | — наблюдать: преломление и полное внутреннее отражение света; — формулировать закон преломления |
| | | Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве | 1 | — наблюдать: интерференцию света |
| | | Когерентные источники света | 1 | — формулировать условия когерентности волн |
| | | Дифракция света | 1 | — наблюдать: дифракцию света на щели, нити и дифракционной решетке; — описывать |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | | | | эксперименты по наблюдению дифракции света; — наблюдать дифракционный спектр и его изменение при изменении периода дифракционной решетки |
| | | Лабораторная работа № 2 «Наблюдение интерференции и дифракции света». | 1 | — наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при рассмотрении их через отверстия разных диаметров; — обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — работать в группе |
| | | Контрольная работа № 2 по теме: «Волновые свойства света». | 1 | — применять полученные знания к решению задач |
| | | Фотоэффект | 1 | — Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы фотоэффекта; — наблюдать: фотоэлектрический эффект |
| | | Корпускулярно-волновой дуализм | 1 | — приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств; — анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов |
| | | Волновые свойства частиц | 1 | — рассчитывать: длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса |
| | | Планетарная модель | 1 | — обсуждать: результат |

| | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|
| | | атома | | опыта Резерфорда |
| | | Теория атома водорода | 1 | — Формулировать постулаты Бора; — обсуждать: физический смысл правила квантования |
| | | Поглощение и излучение света атомом | 1 | — рассчитывать: частоту и длину волны света, испускаемого атомом водорода |
| | | Лазер | 1 | — описывать принцип действия лазера — наблюдать излучение лазера и его воздействие на вещество |
| | | Лабораторная работа № 3 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания». | 1 | — наблюдать и описывать сплошной спектр; — составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; — работать в группе |
| | | Контрольная работа № 3 по теме: «Квантовая теория электромагнитного излучения». | 1 | — применять полученные знания к решению задач |
| Физика высоких энергий | 9 | Состав атомного ядра | 1 | — Определять: зарядовое и массовое число атомного ядра различных элементов по таблице Д. И. Менделеева |
| | | Энергия связи нуклонов в ядре | 1 | — вычислять энергию связи нуклонов в ядре и удельную энергию связи |
| | | Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада | 1 | — записывать уравнения ядерных реакций при радиоактивном распаде; — выявлять причины естественной радиоактивности; |

| | | | | |
|-----------------------------|---|--|---|--|
| | | | | — сравнивать активности различных веществ; — определять: период полураспада радиоактивного элемента |
| | | Ядерная энергетика | 1 | — анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС; — оценивать перспективы развития ядерной энергетики |
| | | Биологическое действие радиоактивных излучений | 1 | — объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике — описывать действие радиоактивных излучений на живой организм |
| | | Классификация элементарных частиц | 1 | — Классифицировать элементарные частицы на фермионы и бозоны, частицы и античастицы |
| | | Лептоны и адроны | 1 | — подразделять элементарные частицы на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем; — классифицировать адроны и их структуру |
| | | Взаимодействие кварков | 1 | — характеризовать ароматы кварков; — перечислять цветовые заряды кварков |
| Элементы астрофизики | 4 | Структура Вселенной. Расширение Вселенной | 1 | — Оценивать размеры и возраст Вселенной; — классифицировать периоды эволюции Вселенной |

| | | | | |
|------------------------------|----|--|---|--|
| | | Звезды, галактики | 1 | — выступать с сообщениями, докладами, рефератами и презентациями |
| | | Образование и эволюция Солнечной системы | 1 | — выступать с сообщениями, докладами, рефератами и презентациями |
| | | Возможные сценарии эволюции Вселенной | 1 | — выступать с сообщениями, докладами, рефератами и презентациями |
| Обобщающее повторение | 13 | Кинематика материальной точки | 1 | — решать задачи на расчет кинематических характеристик; — строить и читать графики зависимости кинематических характеристик от времени. |
| | | Динамика материальной точки | 1 | — применять основные законы динамики для решения задач; — составлять обобщающие таблицы |
| | | Законы сохранения. Динамика периодического движения | 1 | — решать задачи на законы сохранения |
| | | Релятивистская механика | 1 | — выступать с докладами и презентациями |
| | | Молекулярная структура вещества. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа | 1 | — выступать с докладами и презентациями |
| | | Термодинамика. Механические волны. Акустика | 1 | — составлять обобщающие таблицы; — выступать с сообщениями и презентациями |
| | | Силы электромагнитного | 1 | — решать задачи; — составлять |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | взаимодействия неподвижных зарядов. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов | | обобщающие таблицы |
| | | Постоянный электрический ток | 1 | — применять законы постоянного тока для решения задач; — составлять обобщающие таблицы |
| | | Магнитное поле | 1 | — составлять обобщающие таблицы; — выступать с сообщениями и презентациями |
| | | Электромагнетизм | 1 | — составлять обобщающие таблицы; — выступать с сообщениями и презентациями |
| | | Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ- диапазона. Волновые свойства света | 1 | — составлять обобщающие таблицы; — выступать с сообщениями и презентациями |
| | | Квантовая теория электромагнитного из- лучения и вещества | 1 | — составлять обобщающие таблицы; — выступать с сообщениями и презентациями |
| | | Физика атомного ядра. Элементарные частицы | 1 | — составлять обобщающие таблицы; — выступать с сообщениями и презентациями |