

**ПРОГРАММА  
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПО ФИЗИКЕ**

**X — XI классы**

**I.1 Пояснительная записка**

Рабочая программа предмета «Физика 10 - 11» обязательной предметной области «Естественно - научные предметы» для среднего общего образования разработана на основании нормативных документов:

- 1.Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".
- 2.ФГОС среднего общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки от 17.05.12 №413 с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки от 31 декабря 2015 года №1578;
- 3.Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.
- 4.Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

При разработке рабочих программ были учтены положения:

1. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);
2. Авторской программы Пурышева, Н.С. Физика. 10 - 11 классы: рабочая программа к линии УМК Н.С. Пурышевой, Н.Е. Вадеевской: учебно-методическое пособие / Н.С. Пурышева. — М.: Дрофа, 2017. — 133 с.
3. Основной общеобразовательной программы среднего общего образования МОУ СШ № 140 Советского района г.Волгограда.

**I.2. Цели и задачи**

Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Изучение физики в средних (полных) образовательных учреждениях на базовом уровне направлено на практическую реализацию государственного образовательного стандарта:

- **усвоение** знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- **овладение** умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- **использование** приобретенного учащимися 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; обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

- **формирование** у учащихся 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, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- **воспитание** убежденности в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; в необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений; чувства ответственности за защиту окружающей среды;

Достижение целей рабочей программы по физике **обеспечивается решением следующих задач:**

1. формирования основ научного мировоззрения;
2. развития интеллектуальных способностей учащихся;
3. развитие познавательных интересов школьников в процессе изучения физики;
4. знакомство с методами научного познания окружающего мира;
5. постановка проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению вооружение школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

### **Ценностные ориентиры содержания предмета.**

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентиры, формируемые у учащихся в процессе изучения физики, проявляются:

- в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- в ценности физических методов исследования живой и неживой природы;
- в понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине.

В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентиры содержания курса физики могут рассматриваться как формирование:

- уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
- понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Курс физики обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентиры направлены на воспитание у учащихся:

- правильного использования физической терминологии и символики;
- потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- способности открыто выразить и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

### **I.3. Описание места учебного предмета «Физика 10-11» в учебном плане**

Учебный план для школы отводит 350 часов для изучения физики на базовом уровне на ступени среднего общего образования. В том числе в X и XI классах по 175 учебных часов из расчета 5 учебных часов в неделю. В программе предусмотрен резерв свободного учебного времени для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий, учета местных условий.

Количество часов	Класс	
	10 класс	11 класс
в неделю	5	5
в год	175	175

#### І.4. Учебная и учебно-методическая литература

##### 10 класс:

1. Учебник: Физика 10.: учеб. для общеобразовательных учреждений/ Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская.-3-е изд., доп.-М.: Дрофа, 2018 - 2020
2. Физика. 10 класс: Тематическое и поурочное планирование/ Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская.-М.: Дрофа, 2016
3. Физика. 10 класс: Рабочая тетрадь/ Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская.-3-е изд., испр.-М.: Дрофа, 2007 г.
4. Физика. Контрольные и проверочные работы. 10 класс (авторы Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, О. В. Лебедева).
5. Мультимедийное приложение к учебнику
6. Сборник задач по физике. Рымкевич. – М.: Просвещение, 2010
7. Дидактические материалы по физике 10 класс: учебно-методическое пособие Марон А. Е., Марон Е. А. -3 изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2005
8. Лебединская В.С. «Физика. 10 класс: диагностика предметной обученности (контрольно-тренировочные задания, диагностические тесты и карты) М., 2010 г.
9. Буров В.А., Дик Ю.И., Зворыкин Б.С. Фронтальные лабораторные работы по физике в 7 – 11 классах общеобразовательных учреждений: книга для учителя / под ред. В.А.Буров, Г.Г.Никифорова. – М.: Просвещение, 1996 г.

##### 11 класс:

1. Учебник: Физика 11.: учеб. для общеобразовательных учреждений/ Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская.-3-е изд., доп.-М.: Дрофа, 2018 - 2020
2. Физика. 11 класс: Тематическое и поурочное планирование/ Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская.-М.: Дрофа, 2016
3. Физика. 11 класс: Рабочая тетрадь/ Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская.-3-е изд., испр.-М.: Дрофа, 2007 г.
4. Физика. Контрольные и проверочные работы. 11 класс (авторы Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, О. В. Лебедева).
5. Мультимедийное приложение к учебнику
6. Сборник задач по физике. Рымкевич. – М.: Просвещение, 2010
7. Дидактические материалы по физике 11 класс: учебно-методическое пособие Марон А. Е., Марон Е. А. -3 изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2005
8. Касаткина И.Л. Задачи по физике: подготовка к ЕГЭ и олимпиадам – М.:Феникс, 2008
9. Волков В.А. Универсальные поурочные разработки по физике: 11 класс – М.: ВАКО, 2007

#### Интернет-ресурсы

"Открытая физика" <http://www.physics.ru/>

Сайт является частью проекта [Открытый Колледж](#) и интегрирует содержание известных учебных компьютерных курсов по физике, выпускаемых компанией [ФИЗИКОН](#) на компакт-дисках, и индивидуальное обучение школьников через Internet.

"Физика.ru" <http://www.fizika.ru/>

Сайт для учащихся и преподавателей физики. На сайте размещены учебники физики для 7, 8 и 9 классов, сборники вопросов и задач, тесты, описания лабораторных работ. Эти материалы - для учащихся. Учителя здесь найдут тематические и поурочные планы, методические разработки. Система "Проверялкин" – служит для организации интерактивной работы обучаемого с текстами учебника и многоуровневыми заданиями для самоконтроля к ним.

«Только в Физике соль» <http://fisika.home.nov.ru/>

Здесь вы найдете ту информацию, которая необходима каждому учителю физики, и на поиски которой затрачивается много времени.

«Занимательная физика в вопросах и ответах» <http://elkin52.narod.ru/>

Сайт Елькина Виктора. Заслуженный учитель РФ. Учитель-методист.

«Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии»

<http://www.gomulina.orc.ru/>

Сеть творческих учителей. Сообщество учителей физики

[http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat\\_no=5500&tmpl=com](http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=5500&tmpl=com)

Сайт “Физика в анимациях” <http://physics.nad.ru/physics.htm>

Сайт содержит достаточно интересные анимации (видеофрагменты) по всем разделам физики. Аналогичные материалы имеются на CD, но в более полном варианте. Имеется возможность загрузить материалы сайта. Работает Форум. Сайт существует на русском и английском языках.

Информационные технологии в преподавании физики (*мастер-класс*)

<http://ifilip.narod.ru/index.html>

Мастер-класс «Живая физика» <http://www.int-edu.ru/page.php?id=931>

ИКТ на уроках физики <http://teach-shzz.narod.ru/index.htm>

Мы и образование (*Образовательные ресурсы Интернет*)

<http://www.alleng.ru/index.htm>

Цифровая лаборатория «Архимед» (*Лабораторные работы по физике*)

[http://www.9151394.ru/projects/arhimed/arhim1/cituo/lab\\_raboty\\_f.htm](http://www.9151394.ru/projects/arhimed/arhim1/cituo/lab_raboty_f.htm)

Виртуальные лаборатории (*интерактивные модели различных процессов*)

[http://somit.ru/index\\_demo.htm](http://somit.ru/index_demo.htm)

## II.1 Планируемые результаты изучения предмета «Физика 10-11»

*углубленный уровень*

Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:

- в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной

деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству) — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности 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; способности 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); формирование 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; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

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

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

***Регулятивные*** универсальные учебные действия.

Выпускник научится:

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

***Познавательные*** универсальные учебные действия.

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;

- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### ***Коммуникативные*** универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты обучения физике в средней школе.**

Выпускник на *углубленном* уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- 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;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- 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. 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.

## **Механика (75 часов)**

### ***На уровне запоминания***

#### ***Называть:***

- физические величины и их условные обозначения: путь ( $l$ ), перемещение ( $s$ ), скорость ( $v$ ), ускорение ( $a$ ), масса ( $m$ ), сила ( $F$ ), импульс ( $p$ ), механическая энергия ( $E$ ), механическая работа ( $A$ ), момент силы ( $M$ ), циклическая частота ( $\omega$ ), частота ( $\nu$ ), фаза ( $\phi$ ), длина волны ( $\lambda$ ); единицы этих величин: м, м/с, м/с<sup>2</sup>, кг, Н, кг•м/с, Дж, Н•м, рад/с, Гц, м;
- понятия: свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система, вынужденные колебания, резонанс;
- методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

#### ***Воспроизводить:***

- исторические сведения о развитии представлений о механическом движении, системах мира;
- определения понятий: система отсчета, механическое движение, материальная точка, абсолютно упругое тело, абсолютно твердое тело, плечо силы, момент силы, замкнутая система тел, свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система, вынужденные колебания, резонанс;



- формулы: для расчета кинематических и динамических характеристик движения; зависимости от времени координаты, скорости, ускорения при механических колебаниях; периода колебаний математического и пружинного маятника; длины волны;
- законы: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон Бернулли, закон сохранения механической энергии, законы Кеплера;
- принцип относительности Галилея. Описывать:
- явление инерции;
- прямолинейное равномерное движение;
- прямолинейное равноускоренное движение и его частные случаи;
- натурные и мысленные опыты Галилея;
- движение планет и их естественных и искусственных спутников;
- графики зависимости кинематических характеристик равномерного и равноускоренного движений от времени;
- превращения энергии в колебательном контуре.

### ***На уровне понимания***

*Приводить примеры:*

- явлений и экспериментов, ставших эмпирической основой классической механики.

*Объяснять:*

- результаты опытов, лежащих в основе классической механики;
- сущность кинематического и динамического методов описания движения, их различие и дополнительность;
- отличие понятий: средней путевой скорости от средней скорости; силы тяжести и веса тела.

### ***На уровне применения в типичных ситуациях***

*Уметь:*

- обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
- строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач;
- применять изученные зависимости к решению вычислительных и графических задач;
- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

### ***На уровне применения в нестандартных ситуациях***

*Обобщать:*

- полученные при изучении классической механики знания, представлять их в структурированном виде.

## **Молекулярная физика и термодинамика (58 часов)**

### ***На уровне запоминания***

*Называть:*

- физические величины и их условные обозначения: относительная молекулярная масса ( $M_r$ ), молярная масса ( $M$ ), количество вещества ( $\nu$ ), концентрация молекул ( $n$ ), постоянная Ломоносова ( $L$ ), постоянная Авогадро ( $N_A$ ), давление ( $p$ ), универсальная газовая постоянная ( $R$ ), постоянная Больцмана ( $k$ ), абсолютная влажность ( $p$ ), относительная влажность ( $\phi$ ), механическое напряжение ( $\sigma$ ), относительное удлинение ( $\epsilon$ ), модуль Юнга ( $E$ ), поверхностное натяжение ( $\sigma$ ), температура ( $t$ ,  $T$ ), внутренняя энергия ( $U$ ), количество теплоты ( $Q$ ), удельная теплоемкость ( $c$ ), удельная теплота сгорания топлива ( $q$ ), удельная  $\lambda$  теплота плавления ( $\lambda$ ), удельная теплота парообразования ( $L$ ), коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя ( $\eta$ ); единицы этих величин: кг/моль, моль, м<sup>-3</sup>, моль<sup>-1</sup>, Па, Дж/(моль•К), Дж/К, Па, Н/м, °С, К, Дж, Дж/(кг•К), Дж/кг;

- порядок: размеров и массы молекул, числа молекул в единице объема; • методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование;
- физический прибор: термометр, гигрометр, психрометр. Воспроизводить:
- исторические сведения о развитии взглядов на строение вещества;
- определения понятий: макроскопическая система, параметры состояния макроскопической системы, относительная молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, концентрация молекул, постоянная Лавуастье, постоянная Авогадро, средний квадрат скорости молекул, диффузия, идеальный газ, изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы, критическая температура, насыщенный пар, точка росы, абсолютная влажность воздуха, относительная влажность воздуха, кристаллическая решетка, идеальный кристалл, полиморфизм, монокристалл, поликристалл, анизотропия свойств, деформация, упругая деформация, пластическая деформация, механическое напряжение, относительное удлинение, модуль Юнга, сила поверхностного натяжения, поверхностное натяжение, тепловое движение, тепловое равновесие, термодинамическая система, температура, абсолютный нуль температуры, внутренняя энергия, теплопередача, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, необратимый процесс, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя;
- основные положения молекулярно-кинетической теории;
- формулировки закона Гука, первого и второго законов термодинамики;
- формулы: относительной молекулярной массы, количества вещества, концентрации молекул, давления идеального газа, внутренней энергии идеального газа, законов Бойля—Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, относительной влажности, закона Гука, поверхностного натяжения, высоты подъема жидкости в капилляре, работы в термодинамике, первого закона термодинамики; количества теплоты, необходимого для нагревания или выделяющегося при охлаждении тела; количества теплоты, необходимого для плавления (кристаллизации); количества теплоты, необходимого для превращения жидкости в пар (кон- денсации); КПД теплового двигателя, КПД идеального теплового двигателя;
- уравнения: уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева—Клапейрона, уравнение Клапейрона;
- графики изотермического, изохорного, изобарного и адиабатного процессов; зависимости температуры вещества от времени при его нагревании (охлаждении), плавлении (кристаллизации) и кипении (конденсации).

*Описывать:*

- броуновское движение;
- явление диффузии;
- опыт Штерна;
- график распределения молекул по скоростям;
- характер взаимодействия молекул вещества;
- график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами (атомами);
- способы измерения массы и размеров молекул;
- модели: идеальный газ, реальный газ, идеальный кристалл, аморфное состояние твердого тела, жидкое состояние;
- условия осуществления изотермического, изохорного, изобарного, адиабатного процессов и соответствующие эксперименты;
- процессы парообразования и установления динамического равновесия между паром и жидкостью;
- различные виды кристаллических решеток;
- механические свойства твердых тел;
- опыты, иллюстрирующие различные виды деформации твердых тел, поверхностное натяжение жидкости, изменение внутренней энергии при совершении работы; явления теплопроводности, конвекции и излучения;

- устройство тепловых двигателей (двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины, турбореактивного двигателя) и холодильной машины;
- негативное влияние работы тепловых двигателей на состояние окружающей среды и перспективы его уменьшения;
- наблюдаемые в природе и в быту явления поверхностного натяжения, смачивания, капиллярности; явления превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое.

*Различать:*

- способы теплопередачи.

***На уровне понимания***

*Приводить примеры:*

- явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории;
- проявления газовых законов;
- применения газов в технике; сжатого воздуха, сжиженных газов;
- полиморфизма;
- анизотропии свойств монокристаллов;
- различных видов деформации;
- веществ, находящихся в аморфном состоянии;
- превращения кристаллического состояния в аморфное и обратно;
- проявления поверхностного натяжения, смачивания и капиллярности в природе и в быту;
- изменения внутренней энергии путем совершения работы и путем теплопередачи;
- теплопроводности, конвекции, излучения в природе и в быту;
- агрегатных превращений вещества.

*Объяснять:*

- сущность термодинамического и статистического методов изучения макроскопических систем, их различие и дополнительность;
- результаты опытов, доказывающих основные положения молекулярно-кинетической теории; опыта Штерна;
- отличие понятия средней скорости теплового движения молекул от понятия средней скорости движения материальной точки;
- природу межмолекулярного взаимодействия, давления газа;
- графики: зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами (атомами); зависимости температуры вещества от времени при его нагревании, плавлении, кристаллизации, кипении и конденсации;
- характер зависимости давления идеального газа от концентрации молекул и их средней кинетической энергии;
- физический смысл постоянной Больцмана и универсальной газовой постоянной;
- условия и границы применимости: уравнения Менделеева—Клапейрона, уравнения Клапейрона, газовых законов;
- формулу внутренней энергии идеального газа;
- сущность критического состояния вещества и смысл критической температуры;
- на основе молекулярно-кинетической теории процесс парообразования, образование и свойства насыщенного пара, зависимость точки росы от давления;
- способы измерения влажности воздуха;
- получение сжиженных газов; 39
- особенность температуры как параметра состояния системы;
- механизм теплопроводности и конвекции на основе молекулярно-кинетической теории;
- физический смысл понятий: количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования;
- процессы: плавления и отвердевания кристаллических и аморфных тел; парообразования (испарения, кипения) и конденсации;
- графическое представление работы в термодинамике;
- эквивалентность теплоты и работы;

- статистический смысл необратимости;
- принцип работы тепловых двигателей;
- принцип действия и устройство: двигателя внутреннего сгорания, холодильной машины.

*Доказывать:*

- что тела обладают внутренней энергией;
- что внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, от его агрегатного состояния и не зависит от движения тела как целого и от его взаимодействия с другими телами;
- что плавление и кристаллизация, испарение и конденсация — противоположные процессы, происходящие одновременно;
- невозможность создания вечного двигателя;
- необратимость процессов в природе;
- анизотропию свойств кристаллов;
- механизм упругости твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории;
- на основе молекулярно-кинетической теории свойства: твердых тел (прочность, хрупкость, твердость), аморфного состояния твердого тела, жидкости;
- существование поверхностного натяжения;
- смачивание и капиллярность;
- зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и ее температуры.

*Выводить:*

- формулу работы газа в термодинамике.

***На уровне применения в типичных ситуациях***

*Уметь:*

- выводить: уравнение Менделеева—Клапейрона, используя основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа и формулу взаимосвязи средней кинетической энергии теплового движения молекул газа и его абсолютной температуры; газовые законы, используя уравнение Клапейрона;
- строить индуктивные выводы на основе результатов выполненного экспериментального исследования зависимости между параметрами состояния идеального газа;
- использовать гигрометр и психрометр для измерения влажности воздуха;
- измерять экспериментально поверхностное натяжение жидкости;
- переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно;
- пользоваться термометром;
- строить график зависимости температуры тела от времени при нагревании, плавлении, кипении, конденсации, кристаллизации, охлаждении;
- находить из графиков значения величин и выполнять необходимые расчеты;
- обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
- строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

*Применять:*

- закон Гука (формулу зависимости механического напряжения от относительного удлинения) к решению задач;
- формулу поверхностного натяжения к решению задач;
- знания молекулярно-кинетической теории к толкованию понятий температуры и внутренней энергии;
- уравнение теплового баланса к решению задач на теплообмен;
- формулы для расчета: количества теплоты, полученного телом при нагревании или отданного при охлаждении; количества теплоты, полученного телом при плавлении или отданного при кристаллизации; количества теплоты, полученного телом при кипении или отданного при конденсации;
- формулу работы в термодинамике к решению вычислительных и графических задач;
- первый закон термодинамики к решению задач;

- изученные зависимости к решению вычислительных задач и графических задач;
- полученные знания для объяснения явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

### ***На уровне применения в нестандартных ситуациях***

#### *Обобщать:*

- знания о строении и свойствах твердых тел и жидкостей, агрегатных превращениях вещества и механизме их протекания, удельных величинах, характеризующих агрегатные превращения (удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования);
- полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

#### *Сравнивать:*

- строение и свойства кристаллических и аморфных тел; аморфных тел и жидкостей;
- удельную теплоту плавления (кристаллизации) и парообразования (конденсации) по графику зависимости температуры разных веществ от времени;
- процессы испарения и кипения.

#### *Иллюстрировать:*

- проявление принципа дополнительности при описании тепловых явлений и тепловых свойств газов.

## **Электродинамика (127 часа)**

### ***На уровне запоминания***

#### *Называть:*

- понятия: электрический заряд, электризация, электрическое поле, проводники и диэлектрики;
- физические величины и их условные обозначения: электрический заряд ( $q$ ), напряженность электростатического поля ( $E$ ), диэлектрическая проницаемость ( $\epsilon$ ), потенциал электростатического поля ( $\phi$ ), разность потенциалов, или напряжение ( $U$ ), электрическая емкость ( $C$ ), электродвижущая сила (ЭДС) ( $\mathcal{E}$ ), сила тока ( $I$ ), напряжение ( $U$ ), сопротивление проводника ( $R$ ), удельное сопротивление проводника ( $\rho$ ), внутреннее сопротивление источника тока ( $r$ ), температурный коэффициент сопротивления ( $\alpha$ ), электрохимический эквивалент вещества ( $k$ ), магнитная индукция ( $B$ ), магнитная проницаемость среды ( $\mu$ ), магнитный поток ( $\Phi$ ), ЭДС индукции ( $\mathcal{E}_i$ ), ЭДС самоиндукции ( $\mathcal{E}_{si}$ ), индуктивность ( $L$ ), энергия магнитного поля ( $W_m$ ), относительный и абсолютный показатели преломления ( $n$ ), предельный угол полного внутреннего отражения ( $\alpha_0$ ), увеличение линзы ( $\Gamma$ ), фокусное расстояние линзы ( $F$ ), оптическая сила линзы ( $D$ ); единицы этих величин: Кл, Н/Кл, В, Ф, В, А, Ом, Ом  $\cdot$  м,  $K^{-1}$ , кг/Кл, Тл, Вб, В, Гн, Дж, рад, м, дптр;
- понятия: сторонние силы, ЭДС, низкотемпературная и высокотемпературная плазма, магнитное поле, электромагнитная индукция, самоиндукция, электромагнитное поле, электромагнитные волны, полное внутреннее отражение, мнимое изображение, действительное изображение, главная оптическая ось линзы, побочная оптическая ось линзы, главный фокус линзы, когерентность;
- физические приборы и устройства: электроскоп, электромметр, крутильные весы, конденсатор;
- методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование. Воспроизводить:
- исторические сведения о развитии учения о постоянном токе, о магнитном поле, о свете;
- определения понятий: электрическое взаимодействие, электрические силы, элементарный электрический заряд, точечный заряд, электризация тел, проводники и диэлектрики, электростатическое поле, напряженность электростатического поля, линии напряженности электростатического поля, однородное электрическое поле, потенциал, разность потенциалов (напряжение), электрическая емкость, электрический ток, сторонние силы, ЭДС, сила тока, напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии

магнитной индукции, магнитная проницаемость среды, магнитный поток, электромагнитная индукция, ЭДС индукции, самоиндукция, ЭДС самоиндукции, индуктивность, вихревое электрическое поле, полное внутреннее отражение, мнимое изображение, главная оптическая ось линзы;

- законы и принципы: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; принцип суперпозиции сил, принцип суперпозиции полей;
- правила: правило буравчика, правило левой руки, правило Ленца;
- формулы: напряженности электростатического поля, потенциала, разности потенциалов, электрической емкости, взаимосвязи разности потенциалов и напряженности электростатического поля, электродвижущей силы, силы тока, закона Ома для участка цепи и для полной цепи, зависимости сопротивления проводника от температуры, законов последовательного и параллельного соединения резисторов, закона Джоуля—Ленца, работы и мощности электрического тока, закона электролиза, модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера, силы Лоренца, магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивности, энергии магнитного поля, для расчета заряда, силы тока, напряжения при электромагнитных колебаниях; периода электромагнитных колебаний, предельного угла полного внутреннего отражения, увеличения линзы, оптической силы линзы, тонкой линзы, условий интерференционных максимумов и минимумов;
- аналогию между электрическими и гравитационными силами;
- условия существования электрического тока.

*Описывать:*

- наблюдаемые электрические взаимодействия тел, электризацию тел, картины электростатических полей;
- опыты: Кулона с крутильными весами, Гальвани, Вольты, Ома, Эрстеда, Ампера, Фарадея, Герца по излучению и приему электромагнитных волн;
- опыты, доказывающие электронную природу проводимости металлов;
- применения электролиза;
- устройство: гальванического элемента и аккумулятора, электронно-лучевой трубки, масс-спектрографа, МГД-генератора, электроизмерительных приборов, проекционного аппарата, фотоаппарата, микроскопа, телескопа;
- устройство и принцип работы вакуумного диода, генератора переменного тока, трансформатора;
- опыты по получению газовых разрядов: искрового, дугового, тлеющего и коронного; по наблюдению явления электромагнитной индукции; по измерению скорости света; по наблюдению интерференции, дифракции, дисперсии, поляризации;
- условие возникновения электромагнитных волн;
- ход лучей в зеркале, призме, линзе, микроскопе и телескопе.

**На уровне понимания**

*Приводить примеры:*

- явлений, подтверждающих природу проводимости металлов, электролитов, вакуума, газов и полупроводников; магнитного взаимодействия, действия магнитного поля на движущиеся заряды, электромагнитной индукции;
- электромагнитных колебательных процессов и характеристик, их описывающих;
- интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии в природе и технике;
- применения: теплового действия электрического тока, электролиза, газовых разрядов, полупроводниковых приборов, вакуумного диода; технических устройств для получения, преобразования и передачи электрической энергии, использования переменного электрического тока, оптических приборов.

*Объяснять:*

- физические явления: взаимодействие наэлектризованных тел, электризация тел, электризация проводника через влияние (электростатическая индукция), поляризация диэлектрика, электростатическая защита;
- модели: точечный заряд, линии напряженности электростатического поля;

- природу электрического заряда и электрического поля;
- причину отсутствия электрического поля внутри металлического проводника;
- механизм поляризации полярных и неполярных диэлектриков;
- создание и существование в цепи электрического тока;
- результаты опытов Гальвани, Вольты, Ома, Мандельштама—Папалекси, Толмена—Стюарта;
- вольт- амперные характеристики металлов, электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;
- зависимость от температуры сопротивления металлов, электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;
- явления: сверхпроводимости, интерференции и дифракции световых волн;
- принцип действия: термометра сопротивления, массспектрографа, МГД-генератора, электроизмерительных приборов, генератора переменного тока, трансформатора;
- принципы гальваностегии и гальванопластики;
- принцип работы: химических источников тока (гальванических элементов и аккумуляторов); электронно-лучевой трубки, газоразрядных ламп; терморезисторов, фоторезисторов и полупроводникового диода;
- вихревой характер магнитного поля, его отличие от электростатического поля;
- взаимосвязь электрического и магнитного полей;
- процесс электромагнитных колебаний в колебательном контуре;
- зависимость периода и частоты колебаний от параметров колебательного контура;
- физические основы амплитудной модуляции, радиопередающих устройств и радиоприемников, радиолокации;
- применение формулы тонкой линзы.

*Понимать:*

- факт существования в природе электрических зарядов противоположных знаков, элементарного электрического заряда;
- свойство дискретности электрического заряда;
- смысл закона сохранения электрического заряда, принципа суперпозиции полей и их фундаментальный характер;
- эмпирический характер закона Кулона;
- существование границ применимости закона Кулона;
- объективность существования электрического поля;
- возможность модельной интерпретации электрического поля в виде линий напряженности.

*Выводить:*

- формулы: силы Лоренца из закона Ампера, ЭДС самоиндукции. На уровне применения в типичных ситуациях

*Уметь:*

- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- анализировать и объяснять наглядные картины электростатического поля;
- строить изображения линий напряженности электростатических полей; вольт- амперные характеристики металлов, электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;
- измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, сопротивление резистора с помощью омметра;
- определять направление: вектора магнитной индукции, силы Ампера, силы Лоренца, индукционного тока;
- получать уравнение колебаний силы тока и напряжения в колебательном контуре из уравнения колебаний заряда;
- обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
- строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

*Применять:*

- изученные зависимости к решению вычислительных, качественных и графических задач;
- метод эквивалентных схем к расчету характеристик электрических цепей;
- полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

**На уровне применения в нестандартных ситуациях**

*Уметь:*

- проводить самостоятельные наблюдения и эксперименты, учитывая их структуру (объект наблюдения или экспериментирования, средства, возможные выводы);
- формулировать цель и гипотезу, составлять план экспериментальной работы;
- анализировать и оценивать результаты наблюдения и эксперимента;
- анализировать неизвестные ранее электрические явления и решать возникающие проблемы.

*Использовать:*

- методы познания: эмпирические (наблюдение и эксперимент), теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция).

*Применять:*

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

*Обобщать:*

- полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные понятия учения об электромагнитном поле, модели, основные законы и следствия.

## **Основы специальной теории относительности (8 часов)**

**На уровне запоминания**

*Называть:*

- понятие: релятивистский импульс;
- границы применимости классической механики;
- методы изучения физических явлений: эксперимент, выдвижение гипотез, моделирование.

*Воспроизводить:*

- постулаты Эйнштейна;
- формулы релятивистского импульса, уравнения движения в СТО, взаимосвязи массы и энергии.

*Описывать:*

- опыт Майкельсона.

**На уровне понимания**

*Приводить примеры:*

- экспериментальных подтверждений выводов теории относительности.

*Объяснять:*

- зависимость релятивистского импульса от скорости движения тела;
- взаимосвязь массы и энергии;
- проявление принципа соответствия на примере классической и релятивистской механики.

*Доказывать:*

- скорость света — предельная скорость движения.

*Выводить:*

- формулу полной энергии движущегося тела.

*Объяснять:*

- относительность для двух событий понятий «раньше» и «позже»;
- парадокс близнецов.

**На уровне применения в типичных ситуациях**

*Уметь:*



- строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

*Применять:*

- изученные зависимости к решению вычислительных и качественных задач.

**На уровне применения в нестандартных ситуациях**

*Обобщать:*

- полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде, выделяя основные структурные компоненты специальной теории относительности.

## **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

**На уровне запоминания**

*Называть:*

- понятия: фотоэффект, квант, фотон, корпускулярно-волновой дуализм; модель атома Томсона, планетарная модель Резерфорда, модель Резерфорда—Бора; спектры испускания и поглощения, спектральные закономерности, вынужденное (индуцированное) излучение; радиоактивность, естественная и искусственная радиоактивность,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -излучение, протон, нейтрон, нуклон, зарядовое число, массовое число, изотоп, ядерные силы, энергия связи ядра, дефект массы, радиоактивный распад, период полураспада, ядерные реакции, цепная ядерная реакция, критическая масса урана, поглощенная доза излучения, элементарные частицы, фундаментальные взаимодействия, античастицы;
- физические величины и их условные обозначения: ток насыщения ( $I_n$ ), задерживающее напряжение ( $U_z$ ), работа выхода ( $A_{вых}$ ), постоянная Планка ( $h$ ), красная граница фотоэффекта ( $\nu_{min}$ ), поглощенная доза излучения ( $D$ ); единицы этих величин: А, В, Дж, Дж•с, Гц, Гр;
- модели: протонно-нейтронная модель ядра, капельная модель ядра;
- физические приборы и устройства: фотоэлемент, лазер, камера Вильсона, ускоритель, ядерный реактор, атомная электростанция;
- метод исследования: спектральный анализ.

*Воспроизводить:*

- определения понятий: фотоэффект, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, фотон; радиоактивность, зарядовое и массовое числа, изотоп, ядерные силы, энергия связи ядра, дефект массы, радиоактивный распад, период полураспада, элементарные частицы;
- законы фотоэффекта; радиоактивного распада;
- уравнение Эйнштейна для фотоэффекта;
- формулы: энергии и импульса фотона, длины волны де Бройля, дефекта массы, энергии связи ядра;
- постулаты Бора;
- формулу для определения частоты электромагнитного излучения при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое.

*Описывать:*

- опыты по вырыванию электронов из вещества под действием света;
- принцип действия установки, при помощи которой А. Г. Столетов изучал явление фотоэффекта;
- принцип действия вакуумного фотоэлемента;
- опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц;
- опыт Франка и Герца;
- опыты: открытие радиоактивности, определение состава радиоактивного излучения Резерфордом, открытие протона, открытие нейтрона;
- процесс деления ядра урана;

- схему ядерного реактора.

### ***На уровне понимания***

#### *Объяснять:*

- явление фотоэффекта; радиоактивности, радиоактивного распада;
- причину возникновения тока насыщения и задерживающего напряжения при фотоэффекте; гипотезы Планка о квантовом характере излучения; Эйнштейна об испускании, распространении и поглощении света отдельными квантами;
- смысл: уравнения Эйнштейна как закона сохранения энергии для процессов, происходящих при фотоэффекте;
- законы фотоэффекта с позиций квантовой теории;
- реальность существования в природе фотонов;
- принципиальное отличие фотона от других материальных частиц;
- гипотезу де Бройля о волновых свойствах частиц;
- модели атома Томсона и Резерфорда;
- противоречия планетарной модели;
- смысл постулатов Бора и модели Резерфорда—Бора;
- механизм возникновения линейчатых спектров излучения и поглощения;
- схему установки опыта Франка и Герца и получаемую с ее помощью вольт-амперную зависимость;
- квантовый характер излучения при переходе электрона с одной орбиты на другую;
- механизм поглощения и излучения атомов;
- условия создания вынужденного излучения;
- природу  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучений;
- характер ядерных сил;
- короткодействующий характер ядерных сил по сравнению с электромагнитными и гравитационными силами;
- причину возникновения дефекта массы;
- различие между  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадом;
- статистический, вероятностный характер радиоактивного распада;
- цепную ядерную реакцию;
- устройство и принцип действия ядерного реактора;
- назначение и принцип действия Токамака;
- классы элементарных частиц;
- фундаментальные взаимодействия, их виды и особенности;
- причину аннигиляции элементарных частиц.

#### *Обосновывать:*

- невозможность объяснения второго и третьего законов фотоэффекта с позиций волновой теории света;
- эмпирический характер законов фотоэффекта и теоретический характер уравнения Эйнштейна для фотоэффекта;
- идею корпускулярно-волнового дуализма света и частиц вещества;
- роль опытов Лебедева и Вавилова как экспериментальное подтверждение теории фотоэффекта;
- фундаментальный характер опыта Резерфорда;
- роль опытов Франка и Герца как экспериментальное доказательство модели Резерфорда—Бора и подтверждение дискретного характера изменения внутренней энергии атома;
- эмпирический характер спектральных закономерностей;
- соответствие ядерных реакций законам сохранения электрического заряда и массового числа;
- зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа;
- причину поглощения или выделения энергии при ядерных реакциях;
- смысл принципа причинности в микромире;
- факт существования в микромире античастиц.

*Приводить примеры:*

- практического применения лазеров;
- возможности использования радиоактивного метода;
- достоинств и недостатков ядерной энергетики;
- биологического действия радиоактивных излучений;
- экологических проблем ядерной физики.

**На уровне применения в типичных ситуациях**

*Уметь:*

- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- определять неизвестные величины, используя: уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, формулу взаимосвязи энергии излученного или поглощенного кванта и разности энергий атома в различных стационарных состояниях, законы взаимосвязи массы и энергии, радиоактивного распада;
- анализировать описываемые опыты и явления ядерной физики и объяснять причины их возникновения или следствия;
- сравнивать и анализировать модели строения атома.

*Применять:*

- формулы для расчета энергии и импульса фотона; дефекта массы, энергии связи ядра;
- полученные знания к анализу и объяснению явлений, наблюдаемых в природе и технике.

**На уровне применения в нестандартных ситуациях**

*Уметь:*

- обобщать полученные знания на основе структуры физической теории;
- объяснять роль явления фотоэффекта как научного факта, явившегося основой для создания теории фотоэффекта;
- обосновывать роль гипотез Планка и Эйнштейна в создании квантовой физики;
- раскрывать теоретические следствия, доказывающие правомерность высказанных гипотез;
- показывать значение экспериментов Лебедева и Вавилова как подтверждение истинности предложенных гипотез.

*Уметь оценивать результаты, полученные при решении задач и проблем:*

- при расчете энергии излученного или поглощенного фотона;
- при расчете частоты электромагнитного излучения (длины волны) атома при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое;
- в которых используется уравнение Эйнштейна и законы фотоэффекта.

*Использовать:*

- понятие вынужденного излучения для объяснения принципа работы лазера и его практического применения;
- эмпирические и теоретические методы познания: наблюдение, эксперимент, анализ и синтез, обобщение, моделирование, аналогия, индукция.

*Применять:*

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

## **Астрофизика**

**На уровне запоминания**

*Называть:*

- физические величины и их условные обозначения: расстояние до небесных тел ( $r$ ), солнечная постоянная ( $E_{\odot}$ ), светимость ( $L$ );
- единицы измерения расстояний: астрономическая единица, парсек, метр, световой год;
- планеты Солнечной системы;
- состав солнечной атмосферы;
- группы звезд: главной последовательности, красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды, черная дыра;

- типы галактик;
- спектральные классы звезд;
- квазары, активные галактики;
- источник энергии Солнца и звезд.

*Воспроизводить:*

- порядок расположения планет в Солнечной системе;
- определение понятий: световой год, парсек, освещенность, солнечная постоянная;
- зависимость цвета звезды от ее температуры;
- явление разбегания галактик;
- закон Хаббла;
- масштабную структуру Вселенной.

*Описывать:*

- явления метеора и метеорита;
- грануляцию и пятна на поверхности Солнца;
- основные типы звезд;
- спектральные классы звезд;
- конечные этапы эволюции звезд;
- вид Млечного Пути;
- расширение Вселенной;
- модель «горячей Вселенной»;
- типы галактик.

### **На уровне понимания**

*Приводить примеры:*

- небесных тел, входящих в состав Вселенной, Солнечной системы;
- явлений, наблюдаемых на поверхности Солнца;
- взаимосвязи основных характеристик звезд;
- различных типов галактик;
- роли фундаментальных взаимодействий в различных объектах Вселенной;
- роли фундаментальных постоянных в объяснении природы явлений в различных масштабах Вселенной. *Объяснять:*
- происхождение метеоров;
- темный цвет солнечных пятен;
- высокую температуру в недрах Солнца.

*Оценивать:*

- температуру звезд по их цвету;
- светимость звезды по освещенности, которую она создает на Земле, и расстоянию до нее;
- массу Галактики по скорости движения Солнца вокруг ее центра. На уровне применения в типичных ситуациях

*Уметь:*

- описывать: основные типы небесных тел и явлений во Вселенной, основные объекты Солнечной системы, Млечного Пути и Галактики, диаграмму «спектральный класс — светимость», основные этапы эволюции Солнца, основные отличия планет-гигантов от планет земной группы;
- обосновывать модель «горячей Вселенной».

*Применять:*

- уравнения термоядерных реакций для объяснения условий в центре Солнца и звезд;
- закон Хаббла для определения расстояний до галактик по их скорости удаления.

*Оценивать:*

- возраст звездного скопления по диаграмме «спектральный класс — светимость»;
- возраст и радиус Вселенной по закону Хаббла.

### **На уровне применения в нестандартных ситуациях**

*Обобщать:*

- знания о физических различиях планет, звезд и галактик, о проявлении фундаментальных взаимодействий в различных масштабах Вселенной, о месте человека во Вселенной, о роли астрономии в современной естественно- научной картине мира.

*Сравнивать:*

- размеры небесных тел;
- температуры звезд разного цвета;
- этапы эволюции звезд разной массы.

*Применять:*

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее небесных явлений и процессов.

***Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:***

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

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

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

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков 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 учащиеся 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 школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

***В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающиеся получают представление:***

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, 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;
- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

***Выпускник сможет:***

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использовать 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 деятельности ***выпускник научится:***

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь 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 и совместно с другими авторами 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.

## Темы исследовательских работ и проектов:

Определение массы атмосферы Земли и других планет  
Измерение скорости звука в воздухе и в газах  
Еда из микроволновки: польза или вред?  
Исследование земных электрических токов.  
Изучение влияния электромагнитных полей на среду обитания человека.  
Исследование влияния шума на живые организмы.  
Сравнение ламп накаливания и энергосберегающих ламп.  
Шумовое загрязнение окружающей среды.  
Автомобиль и экология.  
Связь астрономии с другими науками.  
Календарь.  
Солнечная система - комплекс тел общего происхождения.  
Современные представления о происхождении Солнечной системы.  
Необычные свойства обычной воды.  
Выращивание кристалла соли.  
Получение пресной и чистой воды.  
Возможность получения питьевой воды простейшими средствами.  
Круговорот воды в природе.  
Резонанс-добро или зло?  
От чего бывают грозы?  
Почему запрещающие сигналы - красного цвета?  
Влияние Солнечной активности на человека.  
Полярное сияние.  
Развитие радиосвязи.  
Солнечная энергия.  
Влияние радиоактивности на окружающую среду.  
Автомобиль и здоровье человека  
Адаптация растений к высоким температурам  
Альберт Эйнштейн — парадоксальный гений и "вечный ребенок"  
Альтернативные источники электроэнергии  
Архимедова сила  
Архимедова сила и человек на воде  
Астероидная опасность  
Атмосфера  
Атмосферное давление — помощник человека  
Атмосферные явления  
Атомная энергетика — плюсы и минусы  
Атомная энергетика. Экология  
Большой Адронный Коллайдер — Назад к сотворению мира  
В чем секрет термоса  
Ветер как пример конвекции в природе  
"Ветер на службе у человека"  
Вечный двигатель  
Вклад физиков в Великую Отечественную войну  
Влажность воздуха и влияние ее на жизнедеятельность человека  
Влияние излучения, исходящего от сотового телефона, на организм человека  
Влияние инфразвука на организм человека  
Вода в трех агрегатных состояниях  
Вода внутри нас  
Воздушный транспорт  
Война токов. Изобретение электрического стула

Глобальное потепление — угроза человечеству?  
Глобальное потепление: кто виноват и что делать?  
Действие звука, инфразвука и ультразвука на живые организмы  
Действие ультрафиолетового излучения на организм человека  
Диффузия в природе и жизни человека  
Женщины — лауреаты Нобелевской премии по физике и химии  
Закат как физическое явление  
Ионизация воздуха — путь к долголетию  
Использование энергии солнца на Земле  
Исследование искусственных источников света, применяемых в техникуме  
История лампочек  
История развития телефона  
Какое небо голубое! Отчего оно такое?  
Криогенные жидкости  
Мир нанотехнологий  
Миражи  
Оптические иллюзии в жизни  
Применение ультразвука в медицине  
Применение целебного электричества в медицине  
Применение электролиза  
Прошлое, настоящее и будущее Солнца  
Способы счёта времени. Календари  
Способы утилизации отходов  
Физика в моей профессии  
Фотохимические явления  
Фотоэлектрические приборы  
Цунами. Причины возникновения и физика процессов  
Экологические проблемы космоса  
Электромобили

## II.2. Контрольно-измерительные материалы

Преподавание физики, как и других предметов, предусматривает индивидуально- тематический контроль знаний учащихся. Причем при проверке уровня усвоения материала по каждой достаточно большой теме обязательным является оценивание трех основных элементов: теоретических знаний, умений применять их при решении типовых задач и экспериментальных умений.

### 1) *Внутренняя экспертиза*

Мониторинг уровня обученности осуществляется через следующие виды контроля:

- входной контроль:
- физические викторины и учебные игры преимущественно на последних уроках четвертей и при проведении декады наук;
- текущий контроль по результатам освоения тем в форме:
  - ✓ устный контроль
    - устный ответ на поставленный вопрос;
    - развернутый ответ по заданной теме;
    - устное сообщение по избранной теме;
    - собеседование;
    - зачет;
  - ✓ письменный контроль
    - контрольные работы (индивидуально – дифференцированные);
    - письменное выполнение тренировочных упражнений;



- работа с графиками и таблицами;
- тесты;
- проверочные работы;
- самостоятельные работы;
- проектные и творческие работы;
- подготовка реферата.
- итоговый контроль в форме рубежной аттестации и в форме годовой контрольной работы;
- защиты проектов и исследовательских работ в классе ( на первом этапе их выполнения).

## **2) Внешняя экспертиза**

Внешняя экспертиза будет осуществляться в процессе проведения:

- олимпиад различных уровней
- всероссийские проверочные работы
- физико-математических конкурсов
- защиты проектов и исследовательских работ.

## **III.3. Критерии оценивания планируемых результатов**

Исходя из предъявленных требований к уровню подготовки выпускников основной школы и возрастных возможностей обучающихся, необходимо учитывать:

- правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов;
- степень сформированности интеллектуальных и общеучебных умений;
- самостоятельность ответа;
- речевую грамотность и логическую последовательность ответа.

### **Оценка устных ответов учащихся.**

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка 4** ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка 3** ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов; допустил четыре или пять недочетов.

Оценка 2 ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

Оценка 1 ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

При оценивании устных ответов учащихся целесообразно проведение поэлементного анализа ответа на основе программных требований к основным знаниям и умениям учащихся, а также структурных элементов некоторых видов знаний и умений, усвоение которых целесообразно считать обязательными результатами обучения.

Ниже приведены обобщенные планы основных элементов физических знаний.

Элементы, выделенные *курсивом*, считаются обязательными результатами обучения, т.е. это те минимальные требования к ответу учащегося без выполнения которых невозможно выставление удовлетворительной оценки.

#### **Физическое явление.**

1. *Признаки явления, по которым оно обнаруживается (или определение)*
2. Условия, при которых протекает явление.
3. Связь данного явления с другими.
4. *Объяснение явления на основе научной теории.*
5. *Примеры использования явления на практике (или проявления в природе)*

#### **Физический опыт.**

1. *Цель опыта*
2. *Схема опыта*
3. Условия, при которых осуществляется опыт.
4. *Ход опыта.*
5. *Результат опыта (его интерпретация)*

#### **Физическая величина.**

1. *Название величины и ее условное обозначение.*
2. Характеризуемый объект (явление, свойство, процесс)
3. Определение.
4. *Формула, связывающая данную величины с другими.*
5. *Единицы измерения*
6. Способы измерения величины.

#### **Физический закон.**

1. Словесная формулировка закона.
2. *Математическое выражение закона.*
3. *Опыты, подтверждающие справедливость закона.*
4. *Примеры применения закона на практике.*
5. Условия применимости закона.

#### **Физическая теория.**

1. Опытное обоснование теории.
2. *Основные понятия, положения, законы, принципы в теории.*
3. *Основные следствия теории.*
4. Практическое применение теории.
5. Границы применимости теории.

#### **Прибор, механизм, машина.**

1. *Назначение устройства.*
2. *Схема устройства.*
3. *Принцип действия устройства*

#### 4. Правила пользования и применение устройства.

##### **Физические измерения.**

1. *Определение цены деления и предела измерения прибора.*
2. *Определять абсолютную погрешность измерения прибора.*
3. *Отбирать нужный прибор и правильно включать его в установку.*
4. *Снимать показания прибора и записывать их с учетом абсолютной погрешности измерения.*
5. *Определять относительную погрешность измерений.*

##### **Оценка письменных самостоятельных и контрольных работ.**

**Оценка 5** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3** ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка 2** ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Оценка 1** ставится, если ученик совсем не выполнил ни одного задания.

Для оценки контрольных и проверочных работ по решению задач удобно пользоваться обобщенной инструкцией по проверке письменных работ, которая приведена ниже.

##### **Оценка тестирования обучающихся**

**Оценка «5»** ставится, если выполнено 87 - 100% объема работы ( в зависимости от сложности работы или количества заданий в тесте).

**Оценка «4»** ставится, если выполнено 61 - 86 % объема работы.

**Оценка «3»** ставится, если выполнено 35 - 60% объема работы.

**Оценка «2»** ставится, если выполнено 34 - 0% объема работы.

##### **Оценка практических/лабораторных работ.**

**Оценка 5** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки. Чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Оценка 1** ставится, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал **правила техники безопасности!**

### **Перечень ошибок.**

#### *Грубые ошибки:*

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

#### *Негрубые ошибки:*

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

#### *Недочеты*

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычисления, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные .

### **Инструкция по проверке задания ЕГЭ по физике.**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
--	-------

<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: перечисляются законы и формулы)1;</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов)2;</p> <p>III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие <b>одному</b> из следующих случаев.</p> <p>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует <b>ОДНА</b> из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В <b>ОДНОЙ</b> из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

**Возможные изменения  
в обобщенной системе оценивания расчетных задач**

В задании **не требуется получения числового ответа**. В этом случае в описании полного верного решения снимается требование к указанию числового ответа.

В тексте задачи присутствует требование дополнительно сделать **рисунок с указанием сил**, действующих на тело. В этом случае включается требование к правильности рисунка в описание полного правильного ответа, а также дополнительные условия к выставлению 2 баллов. Обобщенная схема с изменениями для данного случая приведена ниже.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p><i>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</i></p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: перечисляются законы и формулы);</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);</p> <p>III) <b>приведён правильный рисунок с указанием сил, действующих на тело.</b></p> <p>IV) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие <b>пунктам II или III</b>, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.). И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует <b>пункт V</b>, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2
<p><i>Представлены записи, соответствующие <b>одному</b> из следующих случаев.</i></p> <p>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ</p> <p>В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

В тексте задачи присутствует требование изобразить **схему электрической цепи или оптическую схему**. В этом случае включается требование к правильности рисунка в описание

полного правильного ответа, а также дополнительные условия к выставлению 2 и 1 баллов. Обобщенная схема с изменениями для данного случая приведена ниже.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p style="text-align: center;"><i>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</i></p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: перечисляются законы и формулы);</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);</p> <p>III) <b>приведён правильный рисунок, поясняющий решение.</b></p> <p>IV) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие <b>пунктам II или III</b>, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.). И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует <b>пункт V</b>, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2
<p style="text-align: center;"><i>Представлены записи, соответствующие <b>одному</b> из следующих случаев.</i></p> <p>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ</p> <p>В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ</p> <p><b>Приведён только правильный рисунок</b></p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

### III.1. Содержание учебного предмета «Физика 10 – 11»

**Физика и естественно-научный метод познания природы (3 часа)**

Физика — фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.

Погрешности измерений физических величин. Моделирование физических явлений и процессов. Закономерность и случайность. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Принцип соответствия. Границы применимости физических законов и теорий. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Основные элементы физической картины мира. Физика и культура.

**Механика (75 часов)**

Классическая механика — фундаментальная физическая теория. Предмет и задачи классической механики. Границы применимости классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Основные понятия классической механики: путь и перемещение, скорость, ускорение, масса, сила. Модели тел и движений. Идеализированные объекты физики.

Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон Гука, закон сухого трения. Принцип независимости действия сил. Принцип относительности Галилея. Небесная механика. Баллистика. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Освоение космоса. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.

Импульс материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения импульса. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения механической энергии. Работа силы. Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Движение жидкостей и газов.

Свободные механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Гармонические колебания. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс.

Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

**Молекулярная физика и термодинамика (58 часов)**

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Тепловые явления. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических систем. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества и их экспериментальное обоснование. Атомы и молекулы, их характеристики: размеры, масса. Молярная масса. Постоянная Авогадро. Количество вещества. Движение молекул. Броуновское движение. Диффузия. Скорость движения молекул. Скорость движения молекул и температура тела. Распределение Больцмана. Взаимодействие молекул и атомов. Потенциальная энергия взаимодействия молекул.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Изопроцессы. Газовые законы. Адиабатный процесс.

Модель реального газа. Критическая температура. Критическое состояние вещества. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от



температуры. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Измерение влажности воздуха с помощью гигрометра и психрометра.

Строение твердого кристаллического тела. Кристаллическая решетка. Типы кристаллических решеток. Поликристалл и монокристалл. Анизотропия свойств кристаллов. Деформация твердого тела. Виды деформации. Механическое напряжение. Закон Гука. Предел прочности. Запас прочности. Учет прочности материалов в технике. Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость, твердость.

Реальный кристалл. Управление механическими свойствами твердых тел. Жидкие кристаллы и их применение.

Аморфное состояние твердого тела. Полимеры. Композиционные материалы и их применение. Наноматериалы и нанотехнология.

Модель жидкого состояния. Свойства поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Поверхностная энергия. Смачивание. Капиллярность.

Тепловое движение. Термодинамическая система. Состояние термодинамической системы. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Температура. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики, его статистический смысл.

Применение газов в технике. Тепловые двигатели. Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно. Принцип работы холодильной машины. Применение тепловых двигателей в народном хозяйстве и охрана окружающей среды. Экологические проблемы теплоэнергетики.

### **Электродинамика (24 часа)**

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Дискретность электрического заряда. Электрические силы. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электростатического поля.

Электростатическое поле точечных зарядов. Однородное электростатическое поле.

Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Работа и потенциальная энергия электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Электрическая емкость проводника и конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля заряженного конденсатора.

### **11 класс (175 часов, 5 час в неделю)**

#### **Электродинамика (103 часа)**

Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе. Условия существования электрического тока. Электродвижущая сила. Стационарное электрическое поле. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость. Связь силы тока с зарядом электрона. Проводимость различных сред. Электрический ток в электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников. Применение законов постоянного тока. Термопара. Применение электропроводности жидкости. Электролиз. Применение вакуумных приборов. Применение газовых разрядов. Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Ампера и сила Лоренца. Принцип действия электроизмерительных приборов. Магнитные свойства вещества.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Индукционный ток в проводниках, движущихся в магнитном поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Период электромагнитных колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный электрический ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Гипотеза Максвелла. Излучение и прием электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Скорость электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Электромагнитные волны разных диапазонов и их практическое применение.

История развития учения о световых явлениях. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Электромагнитная природа света. Понятия и законы геометрической оптики. Законы распространения света. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация. Когерентность. Скорость света и ее экспериментальное определение. Практическое применение электромагнитных излучений.

### **Основы специальной теории относительности (8 часов)**

Представления классической физики о пространстве и времени. Электродинамика и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Проблема одновременности. Относительность длины отрезков и промежутков времени. Элементы релятивистской динамики. Энергия и импульс свободной частицы. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя.

### **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра. (37 часов)**

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Фотон. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоэлементы. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Опыты Резерфорда. Строение атома. Квантовые постулаты Бора. Спектры испускания и поглощения. Лазеры.

Радиоактивность. Состав и строение атомного ядра. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядер. Дефект массы.

Радиоактивные превращения. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.

Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Энергия синтеза атомных ядер. Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Классы элементарных частиц. Ускорители элементарных частиц.

### **Астрофизика (18 часов)**

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Строение и состав Солнечной системы. Звезды и источники их энергии. Внутреннее строение Солнца. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Галактика. Типы галактик. Вселенная. Космология. Применимость законов физики для

объяснения природы небесных объектов. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной и применимость физических законов. Темная материя и темная энергия.

### **Фронтальные лабораторные работы:**

1. Исследование движения тела под действием постоянной силы.
2. Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.
3. Сравнение работы силы с изменением механической энергии тела.
4. Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости.
5. Измерение удельной теплоты плавления льда.
6. Изучение уравнения состояния идеального газа.
7. Измерение относительной влажности воздуха.
8. Наблюдение образования кристаллов.
9. Измерение поверхностного натяжения жидкости.
10. Измерение электрической емкости конденсатора.
11. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
12. Определение элементарного заряда.
13. Изучение терморезистора.
14. Изучение явления электромагнитной индукции.
15. Измерение относительного показателя преломления вещества.
16. Изучение фотоэффекта.
17. Наблюдение линейчатых спектров.

#### IV. Тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов	Планируемые результаты			Формы контроля
					предметные	метапредметные	личностные	
<b>10 класс</b>								
1	Введение	3	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.	3	<p><b>Различать</b> научные методы познания окружающего мира;</p> <p><b>Применять</b> различные научные методы: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование.</p> <p><b>Формулировать</b> отличие гипотезы от научной теории.</p> <p><b>Объяснять</b> различие частных и фундаментальных физических законов.</p>	<p><b>Умение</b> выделять главное.</p> <p><b>Высказывать</b> предположения, гипотезы.</p> <p>Адекватно <b>оценивать</b> правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения.</p>	<p><b>Формирование</b> способности к эмоциональному восприятию рассуждений; коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем.</p> <p><b>Умение</b> ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи.</p>	Беседа, тест, опрос.
2	Классическая механика	72	Кинематика	23	<p><b>Описывать</b> характер движения в зависимости от выбранной системы отсчета. <b>Применять модель</b> материальной точки к реальным движущимся объектам. <b>Представлять</b> механическое движение уравнениями зависимости</p>	<p><b>Определять</b> несколько путей достижения поставленной цели.</p> <p><b>Выбирать</b> оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования</p>	<p><b>Формировать</b> креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;</p>	Беседа, тест, опрос.  Контроль выполнения практических действий.

				<p>координат от времени.  <b>Систематизировать</b> знания о физической величине: перемещение, мгновенная скорость, ускорение.  <b>Сравнивать</b> путь и перемещение тела. <b>Вычислять</b> среднюю скорость. <b>Строить</b> и анализировать графики зависимости кинематических от времени. <b>Решать</b> графические и аналитические задачи. <b>Наблюдать, измерять и обобщать</b> в процессе экспериментальной деятельности.</p>	<p>ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали.  <b>Использовать</b> различные модельно-схематические средства для представления изучаемого материала.  <b>Осуществлять</b> деловую коммуникацию со сверстниками и с учителем.</p>	<p>- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения;  - мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству.</p>	<p>Групповая работа.  Контрольная работа.  Работа с графиками  Зачет</p>
	Динамика материальной точки	24	<p><b>Классифицировать</b> системы отсчета по их признакам.  <b>Формулировать</b> принцип инерции, принцип относительности Галилея.  <b>Знать</b> законы Ньютона.  <b>Сравнивать</b>: силы действия и противодействия, ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы, силу тяжести и вес тела, силу трения качения и силу трения скольжения. <b>Знать</b>, что гравитационное тяготение – фундаментальное взаимодействие. <b>Понимать</b> вывод формулы закона</p>	<p><b>Осуществлять</b> деловую коммуникацию со сверстниками; согласовывать позиции членов команды в процессе работы.  <b>Воспринимать</b> критические замечания как ресурс собственного развития. Критически <b>оценивать</b> и <b>интерпретировать</b> получаемую из разных источников информацию.</p>	<p><b>Готовность</b> к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения  <b>Формировать</b> принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению.  <b>Осознать</b> выбор будущей профессии как путь реализации своих планов.</p>	<p>Беседы, тесты, опрос.  Контроль выполнения практических действий.  Групповая работа.  Контрольная работа</p>	

				<p>всемирного тяготения.  <b>Описывать</b> опыт Кавендиша.  <b>Систематизировать</b> знания о невесомости и перегрузках. Экспериментально <b>изучать</b> действия сил. <b>Объяснять</b> причины равномерного движения тела по окружности.  <b>Получать</b> формулу центростремительного ускорения. Знать характеристики вращательного движения. <b>Знать</b> причину и формулировку веса тела.  <b>Объяснять</b> причины движения тел по окружности, применять к решению задач второй закон Ньютона и проецировать его векторную форму на выбранные корректно координатные оси.</p>			
		Законы сохранения	15	<p><b>Формулировать</b> понятия: импульс силы, импульс тела, потенциальная энергия, кинетическая энергия, работа, мощность. <b>Применять</b> модель замкнутой системы к реальным системам <b>Знать</b> и <b>применять</b> закон сохранения импульса, закон сохранения энергии. <b>Объяснять</b> принцип реактивного движения.  <b>Оценивать</b> успехи России в освоении космоса и</p>	<p><b>Осуществлять</b> развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи. <b>Искать</b> обобщенные способы решения задач. Развернуто, логично и точно <b>излагать</b> свою</p>	<p><b>Формировать</b> сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; <b>заинтересованность</b> в научных знаниях об устройстве мира и общества.  <b>Воспитывать</b></p>	<p>Беседы, тесты.    Контроль выполнения практических действий.    Групповая работа.    Контроль-</p>

				<p>создании ракетной техники.  <b>Вычислять:</b> по графику работу силы, работу сил тяжести и упругости, мощность. <b>Объяснять,</b> почему работа силы тяжести и силы упругости по замкнутому контуру равна нулю. <b>Знать</b> определение абсолютно упругого удара.  <b>Применять</b> полученные знания к решению задач.</p>	<p>точку зрения с использованием адекватных языковых средств.  <b>Уметь</b> выделять главное.</p>	<p>чувство гордости за российскую физическую науку.</p>	<p>ная работа   Собеседование</p>
	Статика и гидростатика	10	<p><b>Применять</b> законы сохранения к решению задач.  <b>Систематизировать</b> достижения космической техники и науки России.  <b>Определять</b> тип движения твердого тела.  <b>Формулировать</b> условие статического равновесия для поступательного движения, для вращательного движения.  <b>Измерять</b> положение центра тяжести тел. <b>Вычислять</b> координаты центра масс различных тел. <b>Применять</b> полученные знания задач.  <b>Знать и применять</b> законы гидростатики.</p>	<p><b>Воспринимать</b> критические замечания как ресурс собственного развития.  <b>Задавать</b> параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута.  <b>Выстраивать</b> индивидуальную образовательную траекторию. <b>Точно и ёмко</b> формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей. образовательной деятельности.</p>	<p><b>Формировать</b> положительное отношение к труду, целеустремлённость.  <b>Уметь</b> управлять своей познавательной деятельностью; <i>быть готовым</i> и <i>способным</i> к образованию, в том числе самообразованию. <b>Воспитывать</b> чувство гордости за российскую науку.  <b>Формировать</b> осознание значимости науки. устройстве мира и общества.</p>	<p>Беседы, тесты.   Контроль выполнения практических действий.   Групповая работа.   Контрольная работа</p>	

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов	Планируемые результаты			Формы контроля
					предметные	метапредметные	личностные	
3	Молекулярная физика	72	Молекулярная структура вещества	5	<p><b>Давать</b> определения понятий: макроскопическая система, параметры состояния макроскопической системы, относительная молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, постоянная Лошмидта, постоянная Авогадро, диффузия, средний квадрат скорости молекул.</p> <p><b>Приводить</b> примеры явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории. <b>Объяснять</b> результаты опыта Штерна; график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов.</p> <p><b>Описывать</b> броуновское движение.</p>	<p>Критически <b>оценивать</b> и <b>интерпретировать</b> информацию с разных позиций.</p> <p><b>Осуществлять</b> деловую коммуникацию со сверстниками; согласовывать позиции членов команды в процессе работы. Логично и точно <b>излагать</b> свою точку зрения.</p> <p><b>Выходить</b> за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия.</p>	<p><b>Формировать</b> сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; <b>заинтересованность</b> в научных знаниях об устройстве мира и общества. <b>Понимание</b> ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.</p>	Беседы, тесты, самостоят. работы
			Основные понятия и законы термодинамики	10	<p><b>Систематизировать</b> знания о физической величине: внутренняя энергия, количество теплоты.</p> <p><b>Объяснять:</b> изменение внутренней энергии тела при теплообмене и работе внешних сил; принцип</p>	<p><b>Определять</b> несколько путей достижения поставленной цели. Критически <b>оценивать</b> и <b>интерпретировать</b> информацию с</p>	<p><b>Формировать</b> инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить</p>	
								Контроль выполнения



				<p>действия теплового двигателя.  <b>Рассчитывать:</b> внутреннюю энергию газа и ее изменение; работу, совершенную газом, по <math>p</math>—<math>V</math>-диаграмме; изменение внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики; изменение внутренней энергии и работу газа при адиабатном процессе; работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу.  <b>Формулировать</b> первый и второй законы термодинамики. <b>Обосновывать</b> невозможность создания вечного двигателя первого и второго рода.</p>	<p>разных позиций.  <b>Воспринимать</b> критические замечания как ресурс собственного развития. Развёрнуто, логично, точно <b>излагать</b> свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>цели и строить жизненные планы.  <b>Принятие</b> гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способности к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям.</p>	<p>ния практических действий   Контрольная работа</p>
	Свойства газов	25	<p><b>Определять</b> параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального газа; параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости <math>p(V)</math>, <math>V(T)</math> или <math>p(T)</math>;  <b>Наблюдать</b> эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической</p>	<p><b>Использовать</b> различные средства для представления выявленных при изучении курса противоречий.  <b>Выходить</b> за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса</p>	<p><b>Формировать заинтересованность</b> в научных знаниях об устройстве мира и общества;  <b>готовность</b> к научно-техническому творчеству;  готовность и способность к самообразованию.</p>	<p>Беседы, тесты, подготов - ка сообщений   Контроль выполнения практических действий</p>	

				<p>теории (МКТ) газов.  <b>Объяснять:</b> явление диффузии на примерах из жизненного опыта, качественно кривую распределения молекул по скоростям, взаимосвязь скорости теплового движения и температуры газа.  <b>Исследовать</b> зависимость параметров газа друг от друга в процессе лабораторных работ.</p>	<p>средств и способов действия.  <b>Осуществлять</b> деловую коммуникацию со сверстниками; согласовывать позиции членов команды в процессе работы.</p>		<p>Контрольная работа</p> <p>Подготовка проекта</p>
		Свойства жидкостей и твёрдых тел	18	<p><b>Определять</b> по таблице значения температуры кипения и удельной теплоты парообразования жидкости; плотность насыщенного пара при разной температуре.  <b>Рассчитывать:</b> количество теплоты, необходимого для парообразования вещества данной массы; силу поверхностного натяжения, высоту подъема жидкости в капилляре. <b>Строить</b> графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении.  <b>Находить</b> из графиков значения необходимых величин.</p>	<p><b>Выбирать</b> оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали.  <b>Анализировать</b> и <b>преобразовывать</b> проблемно-противоречивые ситуации.  <b>Согласовывать</b> позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом, например, решением.</p>	<p><b>Формировать</b> умение управлять своей познавательной деятельностью; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию. <b>Понимание</b> ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.</p>	<p>Беседы, тесты, подготовка сообщений</p> <p>Контроль выполнения практических действий</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Подготовка проекта</p>

4	Электро - динамика	24	Взаимодейст - вие неподвижных зарядов	10	<p><b>Наблюдать</b> взаимодействие наэлектризованных и заряженных тел</p> <p><b>Формулировать</b> границы применимости закона Кулона <b>Приводить</b> примеры неустойчивости равновесия системы статических зарядов.</p> <p><b>Строить</b> изображения полей точечных зарядов с помощью линий напряженности.</p> <p><b>Использовать</b> принцип суперпозиции для описания поля электрического диполя.</p> <p><b>Вычислять</b> напряженность поля, созданного заряженной сферой и плоскостью.</p> <p>Применять принцип суперпозиции полей.</p>	<p><b>Анализировать</b> и <b>преобразовывать</b> проблемно-противоречивые ситуации.</p> <p>Развёрнуто, логично, точно <b>излагать</b> свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p> <p>Критически <b>оценивать</b> и <b>интерпретировать</b> информацию.</p>	<p><b>Формировать</b> сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p><b>заинтересованность</b> в научных знаниях об устройстве мира и общества.</p> <p><b>Формировать</b> мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.</p>	Беседы, тесты, подготовка проекта, контроль – ная работа
			Энергия электро – магнитного взаимодейст - вия	14	<p><b>Применять</b> формулу для расчета потенциальной энергии взаимодействия точечных зарядов при решении задач. <b>Знать</b> физические величины: потенциал эл - статического поля, емкость уединенного проводника. <b>Вычислять:</b> потенциал электростатического поля одного и нескольких точечных зарядов. <b>Строить</b> изображения полей точечных зарядов.</p>	<p><b>Использовать</b> различные средства для представления выявленных при изучении курса противоречий.</p> <p><b>Осуществлять</b> деловую коммуни - кацию со сверстни - ками; согласовывать позиции членов команды в процессе работы.</p>	<p><b>Формировать</b> умение управлять своей познавательной деятельностью; готовность и способность к образованию, в том числе самообразова - нию.</p>	Беседы, тесты, самостоят. работа, контроль – ная работа

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов	Планируемые результаты			Формы контроля
					предметные	метапредметные	личностные	
5	Повторение и обобщение	5						
6	Резерв времени	8						
<b>11 класс</b>								
1	Электро - динамика	103	Постоянный ток	30	<p><b>Описывать:</b> опыты Гальвани, Вольты, Ома; опыты, доказывающие электронную природу проводимости металлов; явление сверхпроводимости. <b>Знать</b> условия существования электрического тока; закон Ома для участка цепи и для полной цепи, законы последовательного и параллельного соединения проводников. <b>Приводить</b> примеры теплового действия электрического тока; применения электролиза, газовых разрядов, вакуумного диода, полупроводниковых приборов. <b>Анализировать</b> вольт-амперную характеристику металла, электролита, диода.</p>	<p><b>Осуществлять</b> деловую коммуникацию со сверстниками; согласовывать позиции членов команды в процессе работы. Развёрнуто, логично, точно <b>излагать</b> свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. Критически <b>оценивать</b> и <b>интерпретировать</b> информацию. <b>Воспринимать</b> критические замечания как ресурс собственного развития</p>	<p><b>Формировать</b> умение управлять своей познавательной деятельностью; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.</p>	<p>Беседы, тесты.</p> <p>Контроль выполнения практических действий.</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Собеседование</p>

		Взаимодейст – вие электрических и магнитных полей	20	<p><b>Давать</b> определения понятий: магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии магнитной индукции, магнитная проницаемость среды, ЭДС индукции, вихревое электрическое поле, самоиндукция, ЭДС самоиндукции, индуктивность.</p> <p><b>Формулировать</b> и применять правило буравчика; правило левой руки, закон Ампера; правило Ленца.</p> <p><b>Описывать</b> фундаментальные опыты: Эрстеда, Ампера, Фарадея. <b>Приводить</b> примеры магнитного взаимодействия.</p> <p><b>Объяснять:</b> устройство и принцип действия масс-спектрографа, МГД-генератора; опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции, явления самоиндукции. <b>Применять</b> полученные знания к решению задач.</p>	<p><b>Выходить</b> за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия.</p> <p><b>Анализировать</b> и <b>преобразовывать</b> проблемно-противоречивые ситуации.</p> <p><b>Согласовывать</b> позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом, напри - мер, при выполнении лабораторных работ.</p>	<p><b>Формировать</b> сознательное отноше ние к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; <b>заинтересованность</b> в научных знаниях об устройстве мира и общества.</p> <p><b>Формировать</b> мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.</p>	<p>Беседы, тесты.</p> <p>Контроль выполнения практических действий.</p> <p>Групповая работа.</p> <p>Контроль- ная работа.</p> <p>Собеседо – вание.</p> <p>Зачет</p>
		Электро – магнитные колебания и волны	22	<p><b>Анализировать</b> зависимости от времени координаты, скорости, ускорения при механических колебаниях, периода колебаний математического и</p>	<p>Самостоятельно <b>определять цели</b>, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной</p>	<p><b>Формировать</b> умение управлять своей познавательной деятельностью; добросовестное,</p>	<p>Беседы, тесты.</p> <p>Контроль выполнения прак-</p>

				<p>пружинного маятников; зависимости от времени заряда, силы тока, напряжения при электромагнитных колебаниях; зависимость периода и частоты колебаний от параметров колебательного контура. <b>Объяснять</b> процесс электромагнитных колебаний в колебательном контуре; принцип получения переменного тока; физические основы радиопередающих устройств и радиоприемников, амплитудной модуляции и детектирования, радиолокации.</p>	<p>деятельности; <b>осуществлять</b> развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; <b>выстраивать</b> индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; <b>воспринимать</b> критические замечания как ресурс собственного развития.</p>	<p>ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.</p>	<p>тических действий.</p> <p>Контрольная работа.</p> <p>Собеседование.</p>
		Оптика	23	<p><b>Обобщать</b> на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы. <b>Строить</b> ход лучей в зеркале, в призме, в линзе, в оптических приборах. <b>Давать</b> определения понятий: полное внутреннее отражение, мнимое изображение, главная</p>	<p><b>Сопоставлять</b> полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; <b>задавать</b> параметры и критерии, по которым можно определить, что цель</p>	<p><b>Формировать</b> нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в</p>	<p>Беседы, тесты.</p> <p>Контроль выполнения практических действий.</p>

				оптическая ось линзы. Знать законы отражения и преломления и применять их к решению задач. <b>Объяснять</b> явления интерференции и дифракции; явления, наблюдаемые в природе.	достигнута; <b>искать и находить</b> обобщенные способы решения задач; <b>подбирать</b> партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий.	поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.	Контрольная работа.  Собеседование.
		Специальная теория относительности	8	<b>Называть</b> методы изучения физических явлений: эксперимент, выдвижение гипотез, моделирование. <b>Знать</b> границы применимости классической механики. <b>Объяснять</b> оптические явления на основе теории эфира; относительность одновременности, длин отрезков и промежутков времени, релятивистский закон сложения скоростей*; проявление принципа соответствия на примере релятивистского закона сложения скоростей*, на примере классической и релятивистской механики; взаимосвязь массы и энергии.	<b>Сопоставлять</b> полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; <b>критически оценивать</b> и интерпретировать информацию; <b>воспринимать</b> критические замечания как ресурс собственного развития.	<b>Формировать</b> 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.	Собеседование. Беседы, тесты.

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов	Планируемые результаты			Формы контроля
					предметные	метапредметные	личностные	
2	Элементы квантовой физики	37	Фотоэффект	10	<p><b>Объяснять</b> корпускулярно-волновой дуализм. <b>Понимать</b> смысл гипотезы де Бройля, приводить примеры применения фотоэлементов в технике.</p> <p><b>Знать</b> величины, характеризующие свойства фотонов: масса, скорость. энергия, импульс.</p> <p><b>Понимать</b> смысл явления внешнего фотоэффекта.</p> <p><b>Знать и применять</b> законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта решения задач. <b>Объяснять</b> законы фотоэффекта с квантовой точки зрения, противоречие между опытом и теорией. <b>Описывать</b> опыты Столетова, Лебедева; устройство и принцип действия вакуумных и полупроводниковых фотоэлементов. <b>Уметь</b> решать задачи из последней части варианта ЕГЭ. Объяснять принцип неопределенности Гейзенберга; фотосинтез и засвечивание пленки в</p>	<p>Самостоятельно <b>определять цели</b>, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности;</p> <p><b>осуществлять</b> развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; <b>подбирать</b> партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий.</p>	<p><b>Формировать</b> уважительное отношение к достижениям отечественной науки и ее творцам; <b>умение</b> управлять своей познавательной деятельностью; добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.</p>	<p>Беседы, тесты.</p> <p>Контрольная работа.</p> <p>Собеседование</p>



				фотографии.				
			Строение атома	7	<p><b>Использовать</b> постулаты Бора для объяснения механизма испускания света атомами. <b>Знать</b> квантовые постулаты Бора; энергетические диаграммы излучения и поглощения света; сложности теории Бора для применения ее к многоэлектронным атомам. <b>Понимать</b> смысл физических явлений, показывающих сложное строение атома. <b>Знать</b> строение атома по Резерфорду. <b>Иметь понятие</b> о вынужденном индуцированном излучении. <b>Знать</b> свойства лазерного излучения. <b>Приводить примеры</b> применения лазера в технике и науке. <b>Объяснять</b> получение спектров испускания и поглощения. <b>Знать</b> спектральные аппараты и применение спектрального анализа.</p>	<p><b>Сопоставлять</b> полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; <b>выстраивать</b> индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; <b>точно и емко формулировать</b> как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации.</p>	<p><b>Формировать</b> мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; умение управлять своей познавательной деятельностью; добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию; креативность, <b>готовность</b> и способность к личностному самоопределению.</p>	<p>Беседы, тесты.</p> <p>Контрольная работа.</p> <p>Собеседование</p>
			Атомное ядро	20	<p><b>Понимать</b> смысл понятия энергия связи ядра, дефект масс. <b>Уметь</b> решать задачи на применение закона радиоактивного распада. <b>Решать</b> задачи на</p>	<p>Самостоятельно <b>определять цели</b>, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной</p>	<p><b>Формировать</b> нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих</p>	<p>Беседы, тесты.</p> <p>Контрольная работа.</p>

				<p>составление ядерных реакций, определение неизвестного элемента реакции.</p> <p><b>Понимать</b> смысл физических понятий: строение атомного ядра, ядерные силы.</p> <p><b>Приводить</b> примеры строения ядер химических элементов.</p> <p><b>Описывать</b> свойства ядерного взаимодействия: зарядовая независимость, короткодействующий характер, самое сильное в природе. <b>Объяснять</b> формы графической зависимости удельной энергии связи от массового числа. <b>Уметь</b> предсказывать на основе анализа данного графика два пути высвобождения ядерной энергии. <b>Знать</b> виды радиоактивного распада; закон распада; <b>уметь</b> по графику <b>определять</b> период полураспада. <b>Объяснять</b> деление ядра урана, цепную реакцию. <b>Приводить</b> примеры использования ядерной энергии в технике, <b>влияния</b> радиоактивных излучений на живые организмы, <b>называть</b> способы снижения этого влияния. <b>Приводить</b> примеры</p>	<p>деятельности; <b>осуществлять</b> развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p><b>выстраивать</b> индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</p> <p><b>воспринимать</b> критические замечания как ресурс собственного развития.</p>	<p>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.</p> <p><b>Формирование</b> способности к эмоциональному восприятию рассуждений; коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем. <b>Умение</b> ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи.</p>	<p>Собеседование.</p> <p>Контроль выполнения практических действий.</p>
--	--	--	--	---	---	--	---

					экологических проблем при работе электростанций и называть способы решения этих проблем.			
3	Астрофизика	18	Солнечная система	7	<b>Называть:</b> физические величины и их условные обозначения: расстояние до небесных тел ( $r$ ), солнечная постоянная ( $E$ ), Светимость ( $L$ ); состав солнечной атмосферы <b>Описывать</b> Солнце как источник жизни на Земле. <b>Знать</b> смысл понятий: планета, звезда. <b>Знать</b> строение Солнечной системы. <b>Описывать</b> движение небесных тел. <b>Знать</b> понятия: астероид, метеорит, метеор, болид. <b>Применять</b> знание законов физики для объяснения природы космических объектов <b>Знать</b> источники энергии и процессы протекающие внутри Солнца.	Самостоятельно <b>определять цели</b> , ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности; <b>осуществлять</b> развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи.	<b>Формирование</b> способности к эмоциональному восприятию рассуждений; коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем. <b>Умение</b> ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи.	Беседы, тесты.  Зачет. Контрольная работа.
			Галактики	11	<b>Знать понятия:</b> галактика, наша Галактика <b>Знать понятие</b> «Вселенная» <b>Оценивать:</b> температуру звезд по их цвету; светимость звезды по освещенности, которую она создает на Земле, и	<b>Сопоставлять</b> полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; <b>критически оценивать</b> и	<b>Формировать</b> мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; умение управлять своей познавательной	Беседы, тесты.

					расстоянию до нее; массу Галактики по скорости движения Солнца вокруг ее центра.	интерпретировать информацию; <b>воспринимать</b> критические замечания как ресурс собственного развития.	деятельностью; добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию.	
4	Повторение и обобщение	9	Механика	2	<b>Знать</b> понятия: путь, перемещение, скаляр, вектор. <b>Уметь</b> измерять время, расстояние, скорость, строить графики. <b>Понимать</b> смысл законов Ньютона, явления инерция. <b>Применять</b> законы для определения равнодействующей силы по формуле и по графику зависимости скорости от времени.	<b>Сопоставлять</b> полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; <b>подбирать</b> партнеров для деловой коммуникации.	<b>Умение</b> ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи; <b>готовность</b> и способность к личностному самоопределению.	Собеседование, решение задач.
			Молекулярная физика	2	<b>Знать</b> определение внутренней энергии; уравнение Менделеева-Клапейрона ; законы и графики изопроцессов; процессы передачи тепла. <b>Объяснять и анализировать</b> КПД теплового двигателя.	<b>Сопоставлять</b> полученный результат деятельности с поставленной заранее целью	<b>Умение</b> ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи.	Собеседование, решение задач.
			Электродинамика	2	<b>Владеть</b> понятиями: электрический ток, сила тока. <b>Уметь</b> пользоваться электроизмерительными приборами. <b>Знать</b> виды	<b>Сопоставлять</b> полученный результат деятельности с поставленной	<b>Умение</b> ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи; <b>готовность</b> и	Собеседование, решение задач.

					зарядов, закон Кулона, емкость виды конденсаторов. <b>Знать</b> понятия: магнитное поле, стационарное, однородное поле, электромагнитное поле. <b>Владеть</b> правилами определения направлений сил Ампера и Лоренца. <b>Решать</b> задачи повышенной сложности.	заранее целью; <b>подбирать</b> партнеров для деловой коммуникации.	способность к личностному самоопределению.	
			Оптика	2	<b>Знать</b> законы геометрической и волновой оптики. <b>Применять</b> их к объяснению природных явлений и к решению задач последней части варианта ЕГЭ. <b>Строить</b> изображение предметов в линзах, <b>применять</b> формулу тонкой линзы к решению задач и <b>уметь объяснять</b> отрицательные ответы.	<b>Сопоставлять</b> полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;	<b>Умение</b> ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи; <b>готовность</b> и способность к личностному самоопределению.	Собеседование, решение задач.
			Годовая контрольная работа	1				
5	Резерв времени	8						

**Календарно-тематическое планирование**  
**учебного материала по физике для 10 класса (ФГОС)**  
**к учебнику Н.С.Пурышевой, Н.Е.Важеевской,**  
**издательство «Дрофа», Москва, 20018 – 2020 г.г.**

№ п/п	Кол-во часов	Тема урока	Дом. задание	План	Факт
	<b>3</b>	<b>Раздел 1. Введение.</b>			
1	1	<i><b>Вводный инструктаж по ТБ в кабинете физики.</b></i> Что изучает физика	§1-3		
2	1	Первичный инструктаж на рабочем месте. Физические модели. Идея атомизма	§1-3		
3	1	Фундаментальные взаимодействия	§1-3		
	<b>60</b>	<b>Раздел 2. Классическая механика.</b> <b>Тема 1. Кинематика (23 часа)</b>			
4	1	Механическое движение. Траектория	§ 4, 5		
5	1	Положение тела в пространстве. Способы описания механического движения. Системы отсчёта.	§ 6		
6	1	Перемещение. Путь.	§ 7, 8		
7	1	Скорость.	§ 4-8		
8	1	Прямолинейное равномерное движение.	§9		
9	1	Решение задач кинематики прямолинейного равномерного движения.	§9		
10	1	Относительность движения. Сложение движений.	§10		
11	1	Закон сложения перемещений и скоростей.	§11		
12	1	Решение задач на относительность движения.	§12, 13		
13	1	Ускорение	§12, 13		
14	1	Прямолинейное движение с постоянным ускорением	§12		
15	1	<i><b>Лабораторная работа № 1 «Изучение равноускоренного прямолинейного движения»</b></i>	§13		
16	1	Свободное падение			
17	1	Решение задач на свободное падение			

18	1	<i>Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально».</i>			
19	1	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.			
20	1	Решение задач на движение тела, брошенного под углом к горизонту.			
21	1	Решение задач на движение тела, брошенного под углом к горизонту.			
22	1	Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения.			
23	1	Решение задач на равномерное движение по окружности.			
24	1	Ускорение при равномерном движении по окружности.			
25	1	Угловые характеристики движения по окружности			
26	1	<b>Контрольная работа № 1 «Кинематика материальной точки».</b>			
<b>Тема 2. Динамика (24 часа)</b>					
27	1	Анализ контрольной работы (20 мин). Закон инерции.			
28	1	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.			
29	1	Инертность. Масса. Второй закон Ньютона.			
30	1	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.			
31	1	Вес тела при движении с ускорением.			
32	1	Деформации. Сила упругости. Закон Гука.			
33	1	Сила трения.			
34	1	Решение задач о движении тела под действием силы трения.			
35	1	<i>Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения».</i>			
36	1	Решение задач о движении тела под действием нескольких сил.			
37	1	Решение задач о движении взаимодействующих тел.			
38	1	Решение задач о движении взаимодействующих тел.			
39	1	Решение задач, требующих анализа возможных вариантов движения и взаимодействия тел.			

40	1	Решение задач, требующих анализа возможных вариантов движения и взаимодействия тел.			
41	1	Динамика равномерного движения материальной точки по окружности			
42	1	<b>Лабораторная работа № 4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости».</b>			
43	1	Динамика движения по окружности в вертикальной плоскости.			
44	1	Динамика движения по окружности в горизонтальной плоскости.			
45	1	Движения на поворотах.			
46	1	Закон всемирного тяготения.			
47	1	Движение планет и искусственных спутников. Законы Кеплера.			
48	1	Принцип относительности Галилея.			
49	1	Повторение динамики материальной точки.			
50	1	<b>Контрольная работа № 2 «Динамика материальной точки».</b>			
<b>Тема 3. Законы сохранения в механике (15 часов)</b>					
51	1	Анализ контрольной работы (12 мин) Импульс материальной точки.			
52	1	Решение задач на определение изменения импульса.			
53	1	Закон сохранения импульса			
54	1	Решение задач на закон сохранения импульса			
55	1	Центр масс. Теорема о движении центра масс.			
56	1	Работа силы. Мощность.			
57	1	Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия			
58	1	Потенциальная энергия при упругом взаимодействии			
59	1	Кинетическая энергия			
60	1	Решение задач по теме энергия			
61	1	Закон сохранения механической энергии			
62	1	Абсолютно неупругое столкновение			



63	1	Абсолютно упругое столкновение			
64	1	Изменение механической энергии.			
65	1	<b>Контрольная работа № 3 «Законы сохранения в механике»</b>			
<b>Тема 4. Статика. Гидростатика (10 часов)</b>					
66	1	Твёрдое тело. Равновесие тела. Момент силы. Условие равновесия твёрдого тела.			
67	1	Простые механизмы. Коэффициент полезного действия.			
68	1	Применение условий равновесия при решении задач статики.			
69	1	Применение условий равновесия при решении задач статики.			
70	1	<b>Лабораторная работа № 5 «Определение центра масс плоской фигуры»</b>			
71	1	Гидростатическое давление. Атмосферное давление.			
72	1	Задачи о сообщающихся сосудах.			
73	1	Закон Архимеда.			
74	1	Законы гидро- и аэростатики.			
75	1	<b>Контрольная работа № 4 «Статика»</b>			
<b>Раздел 2. Молекулярная физика</b>					
<b>Тема 1. Основы МКТ строения вещества (5 часов)</b>					
76	1	Анализ контрольной работы (20 мин) Основные положения МКТ.			
77	1	Масса молекул. Количество вещества. Молярная масса.			
78	1	Решение задач на тему «Масса молекул. Количество вещества»			
79	1	Распределение молекул по скоростям.			
80	1	Взаимодействие молекул. Агрегатные состояния вещества.			
<b>Тема 2. Основные понятия и законы термодинамики (10 часов)</b>					
81	1	Термодинамическая система. Тепловое равновесие.			
82	1	Температура - мера средней кинетической энергии молекул			
83	1	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения.			
84	1	Количество теплоты. Удельная и молярная теплоёмкость вещества.			

85	1	Решение задач о теплообмене.			
86	1	Решение задач о теплообмене.			
87	1	Работа в термодинамике			
88	1	Закон сохранения энергии в тепловых процессах.			
89	1	Второй закон термодинамики.			
90	1	Обобщающе-повторительный урок по термодинамике			
<b>Тема 3. Свойства идеального газа (20 часов)</b>					
91	1	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории			
92	1	Решение задач на применение основного уравнения			
93	1	Уравнение состояния идеального газа			
94	1	Решение задач на уравнение состояния идеального газа			
95	1	Решение задач на применение уравнения Клапейрона – Менделеева.			
96	1	Уравнение Клапейрона – Менделеева и внутренняя энергия газа.			
97	1	Решение задач на применение первого закона термодинамики			
98	1	Изотермический процесс			
99	1	Применение первого закона термодинамики к изотермическому процессу.			
100	1	Изобарный процесс.			
101	1	<i>Лабораторная работа № 6 «Изучение изобарного процесса»</i>			
102	1	Применение первого закона термодинамики к изобарному процессу.			
103	1	Изохорный процесс			
104	1	Применение первого закона термодинамики к изохорному процессу.			
105	1	Решение задач по теме изопрцессы			
106	1	Решение задач по теме изопрцессы			
107	1	Адиабатный процесс.			
108	1	Решение комбинированных задач по термодинамике и молекулярной физике.			

109	1	Обобщающий урок по свойствам газов.			
110	1	<b>Контрольная работа «Основы МКТ и термодинамики»</b>			
<b>Тема 4. Тепловые машины (5 часов)</b>					
111	1	Принцип действия тепловых машин			
112	1	КПД тепловых двигателей. Цикл Карно.			
113	1	Решение задач о тепловых машинах.			
114	1	Принцип действия холодильных машин и тепловых насосов.			
115	1	Виды тепловых двигателей.			
<b>Тема 5. Жидкость и пар (12 часов)</b>					
116	1	Испарение и конденсация. Скорость процесса испарения.			
117	1	Насыщенный пар. Влажность воздуха. Измерение влажности.			
118	1	Решение задач на нахождение влажности воздуха.			
118	1	<i>Лабораторная работа № 5 «Измерение относительной влажности воздуха»</i>			
119	1	Удельная теплота парообразования. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.			
120	1	Решение задач на удельную теплоту парообразования			
121	1	Реальные газы.			
122	1	Решение задач о парах.			
123	1	Поверхностное натяжение.			
124	1	Поверхностная энергия.			
125	1	Решение задач на расчет поверхностного натяжения.			
126	1	Смачивание и капиллярность.			
<b>Тема 6. Твердые тела (6 часов)</b>					
127	1	Структура кристаллических твёрдых тел.			
128	1	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.			

129	1	Решение задач на плавление и кристаллизацию.			
130	1	Деформация твердых тел.			
131	1	Механические свойства твердых тел.			
132	1	Решение задач на применение закона Гука			
<b>Раздел 4. Электродинамика</b>					
<b>Тема 1. Взаимодействие неподвижных зарядов (10 часов)</b>					
133	1	Электрический заряд. Квантование заряда			
134	1	Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда.			
135	1	Закон Кулона.			
136	1	Решение задач на закон Кулона.			
137	1	Равновесие статических зарядов			
138	1	Дальнодействие и близкодействие. Электрическое поле.			
139	1	Напряжённость электрического поля. Силовые линии электрического поля. Однородное электрическое поле.			
140	1	Принцип суперпозиции электростатических полей			
141	1	Электрический заряд в электрическом поле			
142	1	<b>Контрольная работа № «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»</b>			
<b>Тема 2. Энергия электромагнитного взаимодействия (14 часов)</b>					
143	1	Работа сил электростатического поля.			
144	1	Потенциал сил электростатического поля.			
145	1	Решение задач на определение потенциала.			
146	1	Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов.			
147	1	Проводники в постоянном электрическом поле. Решение задач.			
148	1	Решение задач на проводники в постоянном электрическом поле.			
149	1	Диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.			
150	1	Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора.			

151	1	<i>Лабораторная работа № «Определение емкости плоского воздушного конденсатора»</i>			
152	1	Энергия электрического поля конденсатора.			
153	1	Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.			
154	1	Решение задач на параллельное и последовательное соединение конденсаторов.			
155	1	Обобщающий урок по электростатике			
156	1	<b>Контрольная работа № «Электростатика»</b>			
		<b>Физпрактикум</b>			

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №140 СОВЕТСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДА»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по учебному предмету/курсу**  
**физика (углубленный уровень)**

(наименование учебного предмета/курса)

**среднее общее образование**


(уровень общего образования (НОО, ООО, СОО))

**2 года (10-11 классы)**

(срок реализации программы)

**Составитель программы:**

**Учитель: Кобзева Софья Яковлевна**

Рассмотрена на заседании  
предметной кафедры  
Протокол № 1 от «28» 08 2020 г.  
Руководитель предметной кафедры  
 / М.А.Фарафонова /