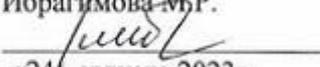


ПРИНЯТО  
протокол заседания методической кафедры  
учителей ЕНО  
от «24» августа №1

СОГЛАСОВАНО  
заместитель директора по УВР  
Ибрагимова М.Р.  
  
«24» августа 2023г

**Рабочая программа учебного курса «Физический практикум»  
для среднего общего образования  
Срок освоения программы: 2 года (10-11 классы)**

Составители:  
Ситская Н.К.,  
Ахременко Т.Г.  
учителя физики

## **Аннотация к рабочей программе.**

Рабочая программа учебного курса «Физический практикум» части формируемой участниками образовательных отношений, являясь составной частью ООП СОО МАОУ «Лицей № 176», составлена в соответствии с пунктом 18.2.2 ФГОС ООО, Положением о рабочей программе МАОУ «Лицей № 176». ООП СОО МАОУ «Лицей № 176» разработана в соответствии с ФГОС СОО и с учетом ФООП СОО ([www.fgosreestr.ru](http://www.fgosreestr.ru)) (на основании пунктов 7 и 10 статьи 12 Федерального Закона от 29.12.2012 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Рабочая программа является нормативным документом, определяющим содержание изучения учебного предмета, планируемых (личностных, метапредметных и предметных) результатов, основные виды учебной деятельности, которые определены на уровень обучения, и количество часов.

Рабочая программа курса составлена группой учителей физики: Ситской Н.К., Ахременко Т.Г., на 2 года уровня среднего общего образования (с 10 по 11 класс), обсуждена и принята на заседании методической кафедры МАОУ «Лицей № 176», согласована с заместителем директора по учебно-воспитательной работе МАОУ «Лицей № 176».

Рабочая программа формируется с учетом рабочей программы воспитания, содержит 4 пункта:

1. пояснительная записка;
2. планируемые результаты освоения учебного курса «Физический практикум»;
3. содержание учебного курса «Физический практикум»;
4. тематическое планирование с указанием количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы и возможность использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов.

### **1. Пояснительная записка**

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.

Цели программы:

- Расширение знаний, обучающихся по предмету «Физика» через решение задач повышенной сложности и решение экспериментальных задач;
  - формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;
  - формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
  - приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
  - овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Содержание и структура курса «Физический практикум» 10—11 классов, направлены на достижение образовательных результатов (личностных, предметных и метапредметных), определенных Федеральным государственным стандартом общего образования, формирования у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

Материал излагается с опорой на знания, полученные учащимися в уроках физики. Содержание курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и

соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни.

Рабочая программа составлена на основе модульного принципа изучения материала. Количество часов на уровень среднего общего образования 10-11 класс (базовый уровень):

Года обучения	Кол-во часов в неделю	Кол-во учебных недель	Всего часов за учебный год
10 класс	2	34	68
10 класс	2	34	68
<b>Всего</b>			<b>136</b>

Рабочая программа учебного курса «Физпрактикум» составлена с учетом рабочей программы воспитания. **Воспитательный потенциал учебного занятия реализуется через:**

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания учебных предметов для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;
- включение учителями в рабочие программы по учебным предметам, курсам, модулям целевых ориентиров результатов воспитания, их учёт в определении воспитательных задач уроков, занятий;
- включение учителями в рабочие программы учебных предметов, курсов, модулей тематики в соответствии с календарным планом воспитательной работы;
- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания;
- реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
- применение интерактивных форм учебной работы – интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;
- групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;
- организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

## 2. Содержание учебного курса «Физический практикум»

**Механика**

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

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

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

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

**Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

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

**Электродинамика**

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

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

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

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

Колебательный контур.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

**Основы специальной теории относительности**

Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

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

Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Строение Вселенной**

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

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

**3. Планируемые результаты освоения учебного курса «Физический практикум»****Личностные результаты**

- в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:
  - ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений на-шей 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):

русская идентичность, способность к осознанию русской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой русской 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 русского 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, при-родным 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**

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**

Десятиклассник научится:

Воспроизводить:

- 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:

- графики зависимости кинематических характеристик равномерного и равноускоренного движений от времени;
- превращения энергии в колебательном контуре.

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.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

На уровне запоминания

Воспроизводить:

- 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 (конденсации); 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).

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 график зависимости температуры тела от времени при нагревании, плавлении, кипении, конденсации, кристаллизации, охлаждении;

- находить из графиков значения величин и выполнять необходимые расчеты;

Применять:

- закон Гука (формулу зависимости механического напряжения от относительного удлинения) к решению задач;

- формулу поверхностного натяжения к решению задач;

- 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.

## **Электродинамика**

Уметь:

- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;

- анализировать и объяснять наглядные картины электростатического поля;

- строить изображения линий напряженности электростатических полей;

- 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;

- полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

## **Десятиклассник получит возможность научиться:**

### **Механика**

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

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

### **Молекулярная физика и термодинамика**

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

- 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**

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.

## **Выпускник научится:**

- устанавливать взаимосвязь естественнонаучных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами и делать вывод с учетом погрешности измерений;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

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

## **Электродинамика**

Уметь:

- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- анализировать и объяснять наглядные картины электростатического поля;
- строить изображения линий напряженности электростатических полей; вольтамперные 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 и 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 природе и в быту.

## **Основы специальной теории относительности**

Воспроизводить:

- постулаты Эйнштейна;

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

Выводить:

- формулу полной энергии движущегося тела.

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**

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.

### Астрофизика

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.

## 4. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы, в том числе с учетом рабочей программы воспитания 10 класс (2 часа \* 34 недели = 68 часов)

урока	Тема	Кол-во часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
<b>10 класс</b>			
1.	Обобщающее повторение	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя
2.	Входная контрольная работа №1	1	
<b>Механика</b>		<b>22ч</b>	
3.	Основные понятия классической механики. Путь и перемещение.	1	- привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками
4.	Скорость	1	
5.	Ускорение	1	
6.	Решение задач	1	
7.	Свободное падение	1	
8.	Контрольная работа	1	

	«Основы кинематики»		(обучающимися); - организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки, самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов.
9.	Динамические характеристики движения. Идеализированные объекты	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя;
10.	Основание классической механики	1	- привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся;
11.	«Математические начала натуральной философии» Ньютона	1	- побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;
12.	Принципы классической механики	1	- применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся;
13.	Решение задач.	1	- организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
14.	Лабораторная работа №1 «Исследование движения тела под действием постоянной силы»	1	- инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей
15.	Закон сохранения импульса.	1	
16.	Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»	1	
17.	Закон сохранения механической энергии	1	
18.	Лабораторная работа №3 «Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости»	1	
19.	Лабораторная работа №4 «Сравнение работы силы с изменением механической энергии тела»	1	
20.	Небесная механика	1	
21.	Баллистика	1	
22.	Реактивное движение	1	
23.	Решение задач	1	
24.	Контрольная работа №3 «Динамика»	1	
<b>Молекулярная физика</b>		<b>34 ч</b>	
25.	Макроскопическая система. Атомы и молекулы, их	1	

	характеристики.		точки зрения;
26.	Движение молекул.	1	- реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей;
27.	Взаимодействие молекул и атомов.	1	
28.	Решение задач	1	
29.	Тепловое равновесие. Температура.	1	
30.	Внутренняя энергия макроскопической системы.	1	
31.	Лабораторная работа №5 «Измерение удельной теплоты плавления льда»	1	
32.	Работа в термодинамике.	1	
33.	Первый и второй законы термодинамики.	1	
34.	Решение задач	1	
35.	Контрольная работа «Основы термодинамики и МКТ»	1	- реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов, изучение устройства приборов по моделям и чертежам, анализ проблемных ситуаций;
36.	Давление идеального газа	1	
37.	Уравнение состояния идеального газа	1	
38.	Решение задач	1	
39.	Газовые законы	1	
40.	Газовые законы	1	- проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося;
41.	Газовые законы	1	
42.	Критическое состояние вещества	1	- организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки, самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков);
43.	Насыщенный пар	1	
44.	Влажность воздуха	1	
45.	Лабораторная работа №6 «Измерение относительной влажности воздуха»	1	
46.	Принцип работы тепловых двигателей.	1	- организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности;
47.	Тепловые двигатели.	1	
48.	Работа холодильной машины.	1	- организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности;
49.	Решение задач	1	
50.	Контрольная работа «Свойства идеального газа»	1	- развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности;
51.	Кристаллы. Свойства кристаллов.	1	
52.	Деформация твёрдых тел. Виды деформаций.	1	- формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира;
53.	Механические свойства твёрдых тел	1	
54.	Жидкие кристаллы. Аморфное состояние твёрдого тела. Наноматериалы. Композиты.	1	- создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
55.	Свойства поверхностного слоя жидкости.	1	

	Капиллярные явления.		
56.	Лабораторная работа №7 «Измерение поверхностного натяжения жидкости»	1	
57.	Решение задач	1	
58.	Контрольная работа «Свойства твердых тел и жидкостей»	1	
<b>Электродинамика</b>		<b>11 ч</b>	
59.	Электрический заряд. Электризация тел.	1	<p>- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя;</p> <p>- привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся;</p> <p>- побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;</p> <p>- применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся;</p> <p>- организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;</p> <p>- инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p> <p>- реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы</p>
60.	Закон Кулона.	1	
61.	Решение задач	1	
62.	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.	1	
63.	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	1	
64.	Работа электростатического поля. Потенциал.	1	
65.	Решение задач	1	
66.	Электрическая ёмкость.	1	
67.	Энергия электростатического поля заряженного конденсатора	1	
68.	Решение задач	1	
69.	Контрольная работа «Электростатика»	1	
<b>Обобщающее повторение</b>		<b>1 ч</b>	
70.	Повторение, обобщение	1	

		<p>и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов, изучение устройства приборов по моделям и чертежам, анализ проблемных ситуаций;</li> <li>- проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося;</li> <li>- организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки, самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков);</li> <li>- организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности;</li> <li>- организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности;</li> <li>-развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности;</li> <li>- формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира;</li> <li>- создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</li> </ul>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

урока	Тема	К ол-во часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
<b>11 класс</b>			
1.	Введение	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих
2.	Входная контрольная	1	

	работа №1		позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя	
<b>Электродинамика. Постоянный электрический ток</b>		<b>12 ч</b>		
3.	Условия существования электрического тока	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя;</li> <li>- привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся;</li> <li>- побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;</li> <li>- применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся;</li> <li>- организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;</li> <li>- инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</li> <li>- реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению</li> </ul>	
4.	Электрический ток в металлах	1		
5.	Проводимость различных сред	1		
6.	Закон Ома для полной цепи	1		
7.	Лабораторная работа №1 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1		
8.	Решение задач	1		
9.	Применение законов постоянного тока. Лабораторная работа №2 «Измерение электрического сопротивления с помощью омметра»	1		
10.	Применение электропроводности жидкости. Лабораторная работа №3 «Определение элементарного заряда»	1		
11.	Применение вакуумных приборов. Применение газовых разрядов	1		
12.	Применение полупроводников.	1		
13.	Решение задач	1		
14.	Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток»	1		
<b>Взаимосвязь электрического и магнитного полей</b>		<b>7ч</b>		
15.	Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции	1		
16.	Действие магнитного поля на проводник с током	1		
17.	Решение задач	1		
18.	Явление электромагнитной индукции	1		
19.	Самоиндукция. Лабораторная работа № 4 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1		
20.	Решение задач	1		
21.	Контрольная работа по теме «Взаимосвязь электрического и магнитного	1		

	полей»		понятий, самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей;
<b>Электромагнитные колебания и волны</b>		<b>7ч</b>	
22.	Свободные механические колебания. Гармонические колебания	1	
23.	Свободные электромагнитные колебания	1	- реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов, изучение устройства приборов по моделям и чертежам, анализ проблемных ситуаций;
24.	Решение задач	1	
25.	Переменный электрический ток	1	
26.	Генератор переменного тока. Трансформатор	1	
27.	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны	1	
28.	Развитие средств связи. Кратковременная контрольная работа № 4 по теме «Электромагнитные колебания и волны»	1	- проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося; - организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки, самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); - организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности;
<b>Оптика</b>		<b>8ч</b>	
29.	История развития учения о световых явлениях. Измерение скорости света	1	- организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности;
30.	Понятия и законы геометрической оптики. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах. Оптические приборы	1	- развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности;
31.	Понятия и законы геометрической оптики. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах. Оптические приборы	1	- формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира;
32.	Лабораторная работа №5 «Измерение относительного показателя преломления вещества»	1	- создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
33.	Решение задач	1	
34.	Волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация	1	
35.	Электромагнитные волны разных диапазонов. Решение задач	1	
36.	Контрольная работа по теме «Оптика»	1	
<b>Специальная теория относительности</b>		<b>5ч</b>	
37.	Постулаты специальной теории относительности	1	- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя;
38.	Проблема одновременности. Относительность длины отрезков и промежутков	1	- привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации

	времени		познавательной деятельности обучающихся;
39.	Элементы релятивистской динамики	1	- побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
40.	Взаимосвязь массы и энергии	1	привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;
41.	Решение задач. Повторение и обобщение	1	- применять на уроке интерактивные формы работы, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся;
<b>Элементы квантовой физики (20ч)</b>			- организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
<b>Фотоэффект</b>		<b>5ч</b>	- инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
42.	Фотоэффект. Законы фотоэффекта	1	- реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий, самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, систематизация учебного материала, слушание и анализ выступлений своих товарищей;
43.	Фотон. Уравнение фотоэффекта	1	- реализовывать воспитательные возможности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за
44.	Решение задач	1	
45.	Фотоэлементы. Лабораторная работа № 6 «Изучение фотоэффекта»	1	
46.	Фотоны и электромагнитные волны. Обобщение материала. Контрольная работа №6	1	
<b>Строение атома</b>		<b>5 ч</b>	
47.	Планетарная модель атома	1	
48.	Противоречия планетарной модели атома. Постулаты Бора	1	
49.	Испускание и поглощение света атомами. Спектры	1	
50.	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатых спектров». Лазеры	1	
51.	Кратковременная контрольная работа по теме «Строение атома»	1	
<b>Атомное ядро</b>		<b>10 ч</b>	
52.	Состав атомного ядра Энергия связи ядер	1	
53.	Закон радиоактивного распада Ядерные реакции.	1	
54.	Ядерные реакции Решение задач	1	
55.	Энергия деления ядер урана	1	
56.	Энергия синтеза атомных ядер.	1	
57.	Биологическое действие радиоактивных излучений	1	
58.	Элементарные частицы.	1	
59.	Фундаментальные взаимодействия	1	
60.	Обобщение и повторение	1	

61.	Решение задач «Элементы квантовой физики»	1	<p>демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов, изучение устройства приборов по моделям и чертежам, анализ проблемных ситуаций;</p> <p>- проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося;</p> <p>- организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки, самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков);</p> <p>- организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности;</p> <p>- организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности;</p> <p>- развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности;</p> <p>- формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни, гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира;</p> <p>- создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</p>
<b>Элементы астрофизики</b>		<b>7 ч</b>	
62.	Солнечная система	1	
63.	Внутреннее строение Солнца	1	
64.	Звезды	1	
65.	Млечный Путь — наша Галактика	1	
66.	Галактики. Вселенная. Космология	1	
67.	Применимость законов физики для объяснения природы небесных тел	1	
68.	Физическая картина мира	1	

Учебный период	Количество контрольных работ	Количество лабораторных работ
<b>10 класс</b>		
1 полугодие	3	4
2 полугодие	4	3
Итого	7	7
<b>11 класс</b>		
1 полугодие	4	4
2 полугодие	3	3
Итого	7	7