

## Пояснительная записка

Программа по физике для 10-11 классов (Углубленный уровень) составлена в соответствии с: Федеральным законом об образовании в Российской Федерации (от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017)), требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО); примерной программы учебного курса (Шаталина А.В., Рабочие программы, Физика, 10-11 классы. – М.: Просвещение, 2017.), комплекта учебников Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 10 класс. Классический курс (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2017., Академический школьный учебник ФИЗИКА 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений и школ с углубленным изучением физики Профильный уровень. Под редакцией А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина . – М.: Просвещение, 2017. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 11 класс. Классический курс (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2017.. Академический школьный учебник ФИЗИКА 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений и школ с углубленным изучением физики Профильный уровень. Под редакцией А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина. – М.: Просвещение, 2017.).

На изучение учебного предмета отводится

10 класс – по 5 часов в неделю, 170 часов в год

11 класс – по 5 часов в неделю, 170 часов в год

## Планируемые результаты по предмету физика.

| <b>В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:</b>   |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>Выпускник на базовом уровне</b>   |   | <b>Выпускник на углубленном уровне</b>  |  |
| <b>Научится</b>  | <b>Получит возможность научиться</b>  | <b>Научится</b>   | <b>Получит возможность научиться</b>   |
| - демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;<br>- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;<br>- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные | - понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;<br>- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов | - объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;<br>- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;<br>- характеризовать системную связь | - проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <p>физические модели для их описания и объяснения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;</li> <li>- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- использовать для описания характера протекания физических процессов</li> </ul> | <p>на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</li> <li>- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</li> <li>- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</li> <li>- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, - и роль физики в решении этих проблем;</li> <li>- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</li> <li>- объяснять принципы работы и</li> </ul> | <p>между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</li> <li>- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</li> <li>- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;</li> <li>- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</li> <li>- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;</li> <li>- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</li> <li>- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</li> <li>- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</li> <li>- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных</li> </ul> |
|--|---|--|---|

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <p>физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;</li> <li>- 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);</li> <li>- 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;</li> <li>- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;</li> <li>- 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;</li> <li>- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и</li> </ul> | <p>характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul> | <p>межпредметных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</li> <li>- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;</li> <li>- 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</li> </ul> | <p>законов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</li> <li>- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</li> </ul> |
|--|---|---|---|

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни. |  |  |  |
|---|--|--|--|

| .Планируемые результаты по предмету (на конец 11 класса)  |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Личностные  |   | Метапредметные   |   |
| Научится  | Получит возможность научиться   | Научится   | Получит возможность научиться   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрировать гражданскую позицию 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, осознающего причастность к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, готового к участию в общественной жизни;</li> <li>• быть готовым к служению Отечеству, его защите;</li> <li>• демонстрировать 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;</li> <li>• иметь позитивное отношение к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• готовности противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.</li> <li>• ориентации обучающихся на достижение личного счастья,</li> <li>• реализации позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы.</li> <li>• мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• способен формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;</li> <li>• находит различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;</li> <li>• вступает в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали</li> <li>• использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;</li> <li>• координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия.</li> </ul> |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• принимать и реализовывать ценности здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;</li> <li>• принимать и реализовывать экологическую культуру, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира.</li> <li>• осуществлять осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;</li> <li>• иметь потребность трудиться, проявляет уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;</li> <li>• уметь координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия.</li> <li>• Быть способным к саморазвитию и самообразованию в соотношении с общечеловеческими ценностями и идеалами.</li> <li>• уметь осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий.</li> <li>• уметь осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со</li> </ul> | <p>техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• готовности обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.</li> <li>• готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;</li> <li>• сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</li> <li>• распознавания конфликтных ситуаций и предотвращения конфликтов до их активной фазы, выстраиванию деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.</li> </ul> | <p>продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выстраивает индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</li> <li>• самостоятельно определяет цели, задает параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</li> <li>• выбирает путь достижения цели, планирует решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</li> </ul> |  |
|--|--|---|--|

взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий.

## Содержание

В соответствии с ФГОС СОО изучение физики на углубленном уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

### **Физика и естественно - научный метод познания природы**

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

### **Механика**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

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

### **Молекулярная физика и термодинамика**

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение*. Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел*.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики*.

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

### **Электродинамика**

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз*. Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора*.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

### **Основы специальной теории относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

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

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

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

### **Строение Вселенной**

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

**Календарно-тематическое планирование 10 класс (углубленный уровень)**

| № п.п.                       | №  | Тема  | Дата              |
|------------------------------|----|---|-------------------|
| <b>Введение (2 часа)</b>     |    |   |                   |
| 1                            | 1  | Физика и познание мира. Физические величины.                                      | 1 неделя сентября |
| 2                            | 2  | Классическая механика и границы её применимости.                                  | 1 неделя сентября |
| <b>Механика (58 часов)</b>   |    |   |                   |
| <i>Кинематика (18 часов)</i> |    |   |                   |
| 3                            | 1  | Основные понятия кинематики.  | 1 неделя сентября |
| 4                            | 2  | Векторные величины. Действие над векторами.                                       | 1 неделя сентября |
| 5                            | 3  | Проекция вектора на ось.  | 1 неделя сентября |
| 6                            | 4  | Способы описания движения. Система отсчета.                                       | 2 неделя сентября |
| 7                            | 5  | Решение задач по теме: «Элементы векторной алгебры. Путь и перемещение».          | 2 неделя сентября |
| 8                            | 6  | Скорость. Равномерное прямолинейное движение.                                     | 2 неделя сентября |
| 9                            | 7  | Решение задач на равномерное прямолинейное движение.                              | 2 неделя сентября |
| 10                           | 8  | Относительность механического движения. Принцип относительности в механике.       | 2 неделя сентября |
| 11                           | 9  | Мгновенная скорость.  | 3 неделя сентября |
| 12                           | 10 | Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением.                        | 3 неделя сентября |
| 13                           | 11 | Решение задач по теме: «Характеристики равноускоренного прямолинейного движения». | 3 неделя сентября |
| 14                           | 12 | Свободное падение тел - частный случай равноускоренного прямолинейного движения.  | 3 неделя сентября |
| 15                           | 13 | Решение задач по теме: «Свободное падение тел».                                   | 3 неделя сентября |
| 16                           | 14 | Равномерное движение тела по окружности. Центростремительное ускорение.           | 4 неделя сентября |
| 17                           | 15 | Элементы кинематики твердого тела.  | 4 неделя сентября |
| 18                           | 16 | Угловая и линейная скорости вращения.   | 4 неделя сентября |
| 19                           | 17 | Обобщающе-повторительное занятие по теме: «Кинематика».                           | 4 неделя сентября |
| 20                           | 18 | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Кинематика».                                  | 4 неделя сентября |
| <i>Динамика (20 часов)</i>   |    |   |                   |
| 21                           | 1  | Основное утверждение механики. Материальная точка.                                | 1 неделя октября  |
| 22                           | 2  | Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.                               | 1 неделя октября  |
| 23                           | 3  | Сила. Инерция. Второй закон Ньютона.  | 1 неделя октября  |
| 24                           | 4  | Третий закон Ньютона.   | 1 неделя октября  |
| 25                           | 5  | Принцип относительности Галилея.  | 1 неделя октября  |
| 26                           | 6  | Решение задач на законы Ньютона   | 2 неделя октября  |
| 27                           | 7  | Решение задач на законы Ньютона   | 2 неделя октября  |
| 28                           | 8  | Силы в механике. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения.                      | 2 неделя октября  |
| 29                           | 9  | Первая космическая скорость   | 2 неделя октября  |
| 30                           | 10 | Решение задач по теме: «Гравитационная сила».                                     | 2 неделя октября  |
| 31                           | 11 | Сила тяжести и вес тела. Невесомость.   | 2 неделя ноября   |
| 32                           | 12 | Вес тела, движущегося с ускорением.   | 2 неделя ноября   |
| 33                           | 13 | Деформация и силы упругости. Закон Гука.  | 2 неделя ноября   |
| 34                           | 14 | Решение задач по теме: «Движение тела под действием сил упругости и тяжести».     | 2 неделя ноября   |

|  |     |  |                  |
|--|-----|--|------------------|
| 35   | 15  | Лабораторная работа №1 «Излучение движения тела по окружности под действием силы упругости и тяжести». | 2 неделя ноября  |
| 36   | 16  | Силы трения между поверхностями твердых тел.   | 3 неделя ноября  |
| 37   | 17  | Силы сопротивления при движении твердых тел в жидкостях и газах.                                       | 3 неделя ноября  |
| 38   | 18  | Решение задач по теме: «Движение тел под действием нескольких сил».                                    | 3 неделя ноября  |
| 39   | 19  | Обобщающе-повторительное занятие по теме: «Динамика. Силы в природе».                                  | 3 неделя ноября  |
| 40   | 20  | Контрольная работа по теме: «Динамика. Силы в природе».  | 3 неделя ноября  |
| <i>Законы сохранения в механике (20 часов).</i>          |     |  |                  |
| 41   | 1   | Импульс. Закон сохранения импульса.  | 4 неделя ноября  |
| 42   | 2   | Реактивное движение. Успехи в освоении космоса.  | 4 неделя ноября  |
| 43   | 3   | Решение задач на закон сохранения импульса.  | 4 неделя ноября  |
| 44   | 4   | Работа силы.   | 4 неделя ноября  |
| 45   | 5   | Мощность.  | 4 неделя ноября  |
| 4347   | 6-7 | Решение задач по теме: «Механическая работа. Мощность».  | 1 неделя декабря |
| 48   | 8   | Энергия. Кинетическая энергия.   | 1 неделя декабря |
| 49   | 9   | Работа силы тяжести.   | 1 неделя декабря |
| 50   | 10  | Работа силы упругости.   | 1 неделя декабря |
| 51   | 11  | Потенциальная энергия.   | 1 неделя декабря |
| 52   | 12  | Закон сохранения энергии в механике.   | 2 неделя декабря |
| 53   | 13  | Решение задач на закон сохранения энергии.   | 2 неделя декабря |
| 54   | 14  | Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения механической энергии».                              | 2 неделя декабря |
| 55   | 15  | Уменьшение механической энергии под действием сил трения.  | 2 неделя декабря |
| 56   | 16  | Обобщающе-повторительное занятие по теме: «Законы сохранения в механике».                              | 2 неделя декабря |
| 57   | 17  | Контрольная работа по теме: «Законы сохранения в механике».  | 3 неделя декабря |
| 58   | 18  | Элементы статики. Первое условие равновесия твердого тела.   | 3 неделя декабря |
| 59   | 19  | Момент силы. Второе условие равновесия.  | 3 неделя декабря |
| 60   | 20  | Решение экспериментальных задач на равновесие твердых тел.   | 3 неделя декабря |
| <b>Молекулярная физика. Термодинамика (42 часа)</b>      |     |  |                  |
| <i>Основы молекулярно-кинетической теории (20 часов)</i> |     |  |                  |
| 61   | 1   | Макроскопические тела. Тепловые явления.   | 3 неделя декабря |
| 62   | 2   | Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ). Их опытное обоснование. Размеры молекул.                 | 4 неделя декабря |
| 63   | 3   | Масса молекул. Количество вещества. Моль.  | 4 неделя декабря |
| 64   | 4   | Броуновское движение.  | 4 неделя декабря |
| 65   | 5   | Силы взаимодействия молекул.   | 4 неделя декабря |
| 66   | 6   | Строение газообразных, жидких и твердых тел.   | 4 неделя декабря |
| 67   | 7   | Идеальный газ. Тепловое движение молекул.  | 3 неделя января  |
| 68   | 8   | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа.   | 3 неделя января  |
| 69   | 9   | Решение задач на основное уравнение МКТ идеального газа.   | 3 неделя января  |
| 70   | 10  | Температура и тепловое равновесие. Определение температуры.  | 3 неделя января  |
| 71   | 11  | Абсолютная температура. Температура - мера средней кинетической энергии молекул.                       | 3 неделя января  |
| 72   | 12  | Измерение скоростей движения молекул газа.   | 4 неделя января  |

|  |    |   |                  |
|--|----|---|------------------|
| 73                                       | 13 | Решение задач по теме: «Температура. Энергия теплового движения молекул».           | 4 неделя января  |
| 74                                       | 14 | Уравнение Менделеева - Клапейрона.  | 4 неделя января  |
| 75                                       | 15 | Решение задач на уравнение Менделеева- Клапейрона.                                  | 4 неделя января  |
| 76                                       | 16 | Газовые законы.   | 4 неделя января  |
| 77                                       | 17 | Решение задач по теме: «Газовые законы».  | 5 неделя января  |
| 78                                       | 18 | <i>Лабораторная работа №3</i> «Опытная проверка закона Гей-Люссака».                | 5 неделя января  |
| 79                                       | 19 | Обобщающе-повторительное занятие по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории». | 5 неделя января  |
| 80                                       | 20 | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории».        | 5 неделя января  |
| <i>Жидкие и твердые тела (8 часов)</i>   |    |   |                  |
| 81                                       | 1  | Испарение и кипение. Насыщенный пар.  | 5 неделя января  |
| 82                                       | 2  | Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение.                      | 1 неделя февраля |
| 83                                       | 3  | Влажность воздуха.  | 1 неделя февраля |
| 84                                       | 4  | Решение задач по теме: «Влажность воздуха».   | 1 неделя февраля |
| 85                                       | 5  | Кристаллические и аморфные тела.  | 1 неделя февраля |
| 86                                       | 6  | Плавление и кристаллизация  | 1 неделя февраля |
| 87                                       | 7  | Механическое напряжение.  | 2 неделя февраля |
| 88                                       | 8  | Решение задач по теме: «Агрегатное состояние вещества».                             | 2 неделя февраля |
| <i>Основы термодинамики (14 часов)</i>   |    |   |                  |
| 89                                       | 1  | Внутренняя энергия.   | 2 неделя февраля |
| 90                                       | 2  | Работа в термодинамике.   | 2 неделя февраля |
| 91                                       | 3  | Решение задач на расчет внутренней энергии.   | 2 неделя февраля |
| 92                                       | 4  | Количество теплоты.   | 3 неделя февраля |
| 93                                       | 5  | Решение задач на уравнение теплового баланса.                                       | 3 неделя февраля |
| 94                                       | 6  | Первый закон термодинамики.   | 3 неделя февраля |
| 95                                       | 7  | Применение первого закона термодинамики к различным процессам.                      | 3 неделя февраля |
| 96                                       | 8  | Решение задач по теме: «Применение первого закона термодинамики».                   | 3 неделя февраля |
| 97                                       | 9  | Второй закон термодинамики.   | 4 неделя февраля |
| 98                                       | 10 | Статистическое истолкование необратимости процессов в природе.                      | 4 неделя февраля |
| 99                                       | 11 | Тепловые двигатели. КПД двигателей.   | 4 неделя февраля |
| 100                                      | 12 | Решение задач на расчет КПД тепловых двигателей.                                    | 4 неделя февраля |
| 101                                      | 13 | Обобщающе-повторительное занятие по теме: «Основы термодинамики».                   | 1 неделя марта   |
| 102                                      | 14 | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Основы термодинамики».                          | 1 неделя марта   |
| <b>Электродинамика (начало 48 часов)</b> |    |   |                  |
| <i>Электростатика (18 часов)</i>         |    |   |                  |
| 103                                      | 1  | Электрический заряд и элементарные частицы.   | 1 неделя марта   |
| 104                                      | 2  | Закон сохранения электрического заряда.   | 1 неделя марта   |
| 105                                      | 3  | Закон Кулона. Единица электрического заряда.  | 1 неделя марта   |
| 106                                      | 4  | Решение задач на закон Кулона.  | 2 неделя марта   |
| 107                                      | 5  | Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле.                        | 2 неделя марта   |

|  |    |  |                 |
|--|----|--|-----------------|
| 108  | 6  | Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.                                     | 2 неделя марта  |
| 109  | 7  | Силовые линии электрического поля. Напряженность поля заряженного шара.                            | 2 неделя марта  |
| 110  | 8  | Решение задач на расчет напряженности электрического поля.   | 2 неделя марта  |
| 111  | 9  | Проводники в электрическом поле.   | 3 неделя марта  |
| 112  | 10 | Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.  | 3 неделя марта  |
| 113  | 11 | Потенциальность электростатического поля.  | 3 неделя марта  |
| 114  | 12 | Потенциал и разность потенциалов.  | 3 неделя марта  |
| 115  | 13 | Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.                 | 3 неделя марта  |
| 116  | 14 | Решение задач на расчет энергетических характеристик электрического поля.                          | 1 неделя апреля |
| 117  | 15 | Емкость. Конденсаторы.   | 1 неделя апреля |
| 118  | 16 | Энергия электростатического поля.  | 1 неделя апреля |
| 119  | 17 | Обобщающе-повторительное занятие по теме: «Электростатика».  | 1 неделя апреля |
| 120  | 18 | <i>Контрольная работа по теме: «Электростатика»</i>  | 1 неделя апреля |
| <i>Постоянный электрический ток (17 часов)</i>         |    |  |                 |
| 121  | 1  | Электрический ток. Сила тока.  | 2 неделя апреля |
| 122  | 2  | Условия необходимые для существования электрического тока.   | 2 неделя апреля |
| 123  | 3  | Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.   | 2 неделя апреля |
| 124  | 4  | Решение задач на закон Ома для участка цепи.   | 2 неделя апреля |
| 125  | 5  | Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.                        | 2 неделя апреля |
| 126  | 6  | Решение задач на расчет электрических цепей.   | 2 неделя апреля |
| 127  | 7  | Решение задач на расчет электрических цепей при смешанном соединении.                              | 3 неделя апреля |
| 128  | 8  | <i>Лабораторная работа №4 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».</i> | 3 неделя апреля |
| 129  | 9  | <i>Работа и мощность тока.</i>   | 3 неделя апреля |
| 130  | 10 | <i>Решение задач на расчет работы и мощности электрического тока.</i>                              | 3 неделя апреля |
| 131  | 11 | <i>Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.</i>  | 3 неделя апреля |
| 132  | 12 | <i>Законы Кирхгофа.</i>  | 4 неделя апреля |
| 133  | 13 | <i>Решение задач на закон Ома для полной цепи (1 часть)</i>  | 4 неделя апреля |
| 134  | 14 | <i>Решение задач на закон Ома для полной цепи (2 часть)</i>  | 4 неделя апреля |
| 135  | 15 | <i>Лабораторная работа №5 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».</i>          | 4 неделя апреля |
| 136  | 16 | <i>Обобщающе-повторительное занятие по теме «Постоянный электрический ток».</i>                    | 4 неделя апреля |
| 137  | 17 | <i>Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток».</i>                                  | 1 неделя мая    |
| <i>Электрический ток в различных средах (13 часов)</i> |    |  |                 |
| 138  | 1  | Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах.                        | 1 неделя мая    |
| 139  | 2  | Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.                            | 1 неделя мая    |
| 140  | 3  | Полупроводники. Собственная и примесная проводимость.  | 1 неделя мая    |

|  |      |   |              |
|--|------|---|--------------|
| 141                                      | 4    | Электрический ток через контакт полупроводников <i>p</i> - и <i>n</i> -типов.   | 1 неделя мая |
| 142                                      | 5    | Полупроводниковый диод. Транзистор.   | 1 неделя мая |
| 143                                      | 6    | Электрический ток в вакууме. Диод.  | 2 неделя мая |
| 144                                      | 7    | Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.                                   | 2 неделя мая |
| 145                                      | 8    | Электрический ток в жидкостях.  | 2 неделя мая |
| 146                                      | 9    | Закон электролиза.  | 2 неделя мая |
| 147                                      | 10   | Решение задач на закон электролиза.   | 2 неделя мая |
| 148                                      | 11   | Электрический ток в газах.  | 3 неделя мая |
| 149                                      | 12   | Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма.                            | 3 неделя мая |
| 150                                      | 13   | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Электрический ток в различных средах».      | 3 неделя мая |
| <i>Лабораторный практикум (10 часов)</i> |      |   |              |
| 151-152                                  | 1-2  | <i>Практическая работа №1</i> «Изучение движения тела в поле тяготения Земли».  | 3 неделя мая |
| 153-154                                  | 3-4  | <i>Практическая работа №2</i> «Опытное подтверждение закона Бойля-Мариотта».    | 3 неделя мая |
| 155-156                                  | 5-6  | <i>Практическая работа №3</i> «Определение постоянной Больцмана».               | 4 неделя мая |
| 157-158                                  | 7-8  | <i>Практическая работа №4</i> «Определение емкости конденсатора».               | 4 неделя мая |
| 159-160                                  | 9-10 | <i>Практическая работа №5</i> «Определение температуры нити лампы накаливания». | 4 неделя мая |
| <b>ИТОГ</b>                              |      |   |              |
| 161-164                                  |      | ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА   | 4 неделя мая |
|  |      | Резерв (6 часов)  |              |

#### Контрольно-оценочные действия

| Сроки           | Вид (форма)  | Критерии оценивания                   | Документы для фиксации |
|-----------------|--|---------------------------------------|------------------------|
| <b>10 класс</b> |  |                                       |                        |
| сентябрь        | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Кинематика».                             | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол, журнал       |
| ноябрь          | Контрольная работа по теме: «Динамика. Силы в природе».                      | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол, журнал       |
| декабрь         | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Законы сохранения в механике».           | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол, журнал       |
| январь          | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории». | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол, журнал       |
| март            | Контрольная работа по теме: «Основы термодинамики».                          | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол, журнал       |
| апрель          | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Электростатика»                          | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол, журнал       |

|     |  |  |                  |
|-----|--|--|------------------|
| май | <i>Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток».</i>          | Требования, спецификация, кодификатор      | Протокол, журнал |
| май | <i>Контрольная работа по теме: «Электрический ток в различных средах».</i> | Требования, спецификация, кодификатор      | Протокол, журнал |
| Май | <b>ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (Промежуточная аттестация)</b>              | КИМ. Требования, спецификация, кодификатор | Протокол         |

**Спецификация контрольно-измерительных материалов для проведения в 2022-2023 учебном году промежуточной аттестации по физике в 10 классе**

Вариант экзаменационного теста включает в себя задания, проверяющие освоение контролируемых элементов содержания из следующих разделов физики:

- основы молекулярно-кинетической теории
- основы термодинамики
- основы электростатики
- постоянный электрический ток.

Основной целью при конструировании КИМ явилась необходимость проверки предусмотренных стандартом способов деятельности:

- усвоение понятийного аппарата курса физики 10 класса
- овладение методологическими умениями
- применение знаний при объяснении физических явлений и решении задач
- овладение умениями по работе с информацией физического содержания (использование различных способов представления информации в текстах – графики, схемы, рисунки).

Экзаменационный тест состоит из двух частей и включает в себя 31 задание, различные по форме и уровню сложности.

Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом. Задания 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 20, 22 предполагают запись ответа в виде числа или двух чисел. Задания 5, 6, 7, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 21, 23 направлены на установление соответствия или множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр.

Часть 2 состоит из 8 заданий. Из них 3 задания (24 - 26) с кратким ответом и 5 заданий (27 - 31) – с развернутым ответом и проверяют комплексное использование знаний и умений из различных разделов курса физики.

**Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов  
для проведения в 2022-2023 учебном году промежуточной аттестации  
по ФИЗИКЕ за 10 класс**

**Часть 1**

***Ответами к заданиям 1–23 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы.***

1. Парциальное давление водяного пара в комнате равно  $2 \cdot 10^3$  Па, а давление насыщенного водяного пара при такой же температуре равно  $4 \cdot 10^3$  Па. Чему равна относительная влажность воздуха в комнате?

\_\_\_\_\_ %

2. Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 100 кДж тепла, а отдает холодильнику 70 кДж. Каков КПД этой машины?

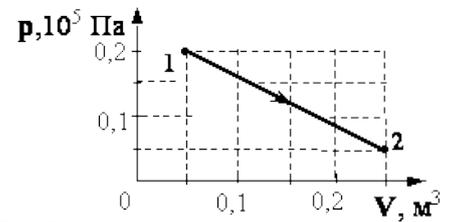
\_\_\_\_\_ %

3. При температуре  $T_0$  и давлении  $p_0$  1 моль идеального газа занимает объем  $V_0$ . Каков объем 2 молей газа при давлении  $2p_0$  и температуре  $2T_0$ ?

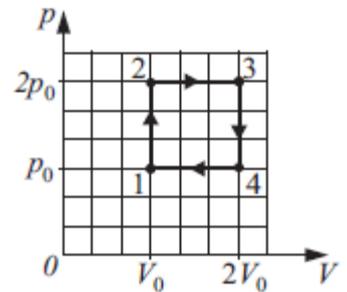
\_\_\_\_\_ \* $V_0$

4. Какую работу совершил одноатомный газ в процессе, изображенном на  $pV$ -диаграмме (см. рисунок)?

\_\_\_\_\_ Дж



5. В результате эксперимента по изучению циклического процесса, проводившегося с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях опыта можно было считать идеальным, получилась зависимость давления  $p$  от объема  $V$ , показанная на графике.



Выберите два утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента:

1. В процессе 2-3 объём газа увеличивался, а температура уменьшалась.
2. В процессе 1-2 газ не совершал работу.
3. В процессе 3-4 давление газа уменьшалось, а температура увеличивалась.
4. В процессах 1-2 и 2-3 газ получал тепло.
5. В процессах 4-1 и 1-2 газ получал тепло.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

6. При кристаллизации вода превращается в лёд. Как при этом изменяется внутренняя энергия вещества и его температура?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

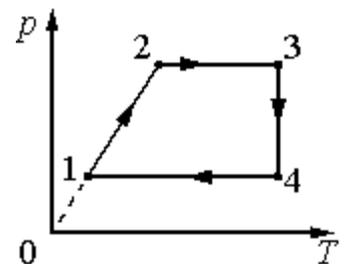
Запишите выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Внутренняя энергия | Температура |
|--------------------|-------------|
|                    |             |

7. Изменение состояния фиксированного количества одноатомного идеального газа происходит по циклу, показанному на рисунке.

Установите соответствие между процессами и физическими величинами ( $\Delta U$  – изменение внутренней энергии;  $A$  – работа газа), которые их характеризуют.

К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



**ПРОЦЕССЫ**

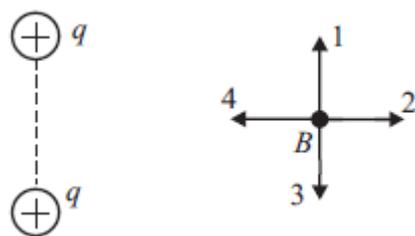
**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

| А | Б |
|---|---|
|   |   |

- А) переход 1)  $\Delta U > 0$ ;  $A > 0$   
 1  $\rightarrow$  2 2)  $\Delta U < 0$ ;  $A < 0$   
 Б) переход 3)  $\Delta U < 0$ ;  $A = 0$   
 2  $\rightarrow$  3 4)  $\Delta U > 0$ ;  $A = 0$

8. Конденсатору сообщили заряд 5 нКл и погрузили в машинное масло ( $\epsilon = 2,5$ ). Определите энергию электрического поля конденсатора, если известно, что площадь каждой пластины конденсатора равна  $200 \text{ см}^2$ , а расстояние между ними 8 мм. Ответ приведите в нДж и округлите до целых. Ответ в нДж.

\_\_\_\_\_ нДж



9. Какое направление будет иметь вектор напряжённости электростатического поля, созданного двумя положительными зарядами, в точке В?

\_\_\_\_\_

10. Между двумя точечными заряженными телами сила электрического взаимодействия равна 12 мН. Если заряд одного тела увеличить в 3 раза, а заряд другого тела уменьшить в 4 раза и расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то сила взаимодействия между телами станет равна. Ответ в мН.

\_\_\_\_\_ мН

11. Ученик проводил опыты с конденсатором. Он измерял заряд на его обкладках при различных напряжениях. Результаты опыта ученик занёс в таблицу:

|        |      |      |      |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|
| U, В   | 0,4  | 1,1  | 1,7  | 2,1  | 2,7  |
| q, мКл | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 |

Выберите два утверждения, соответствующих результатам этого опыта. Укажите их номера.

1. Электроёмкость конденсатора примерно равна 20 мкФ.
2. Для заряда 0,07 мКл напряжение на конденсаторе может составить 3,5 В
3. Напряжение на конденсаторе не связано с зарядом
4. Заряд обратно пропорционален напряжению
5. Линейная связь заряда и напряжения в данном опыте не выполняется.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

12. В электрической цепи, состоящей из реостата и источника тока, источник тока заменяют на другой, ЭДС которого такая же, а внутреннее сопротивление больше. Как изменятся при этом сила тока в цепи и напряжение на реостате?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличится

2. уменьшится
3. не изменится

Запишите выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Сила тока в цепи | Напряжение на реостате |
|------------------|------------------------|
|                  |                        |

13. Рассчитайте величину полного сопротивления участка цепи, изображённого на рисунке, если  $R_1 = 12 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 48 \text{ Ом}$ .

\_\_\_\_\_ Ом

14. Амперметр сопротивлением  $0,1 \text{ Ом}$  имеет шкалу до  $8 \text{ А}$ . Какое сопротивление должно быть у шунта, чтобы предел измерения амперметра увеличился до  $48 \text{ А}$ ?

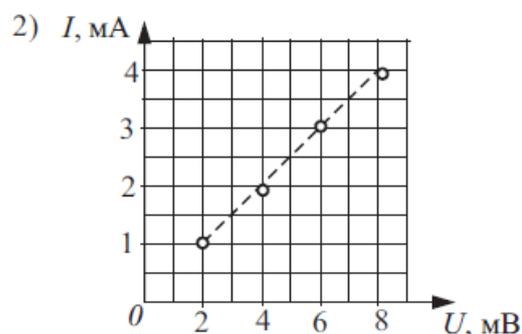
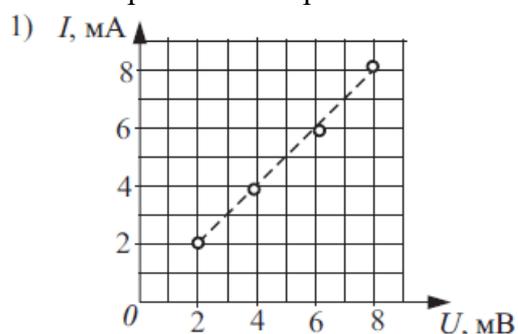
\_\_\_\_\_ Ом

15. Когда цепь разомкнута, идеальный вольтметр показывает  $8 \text{ В}$ . При замкнутой цепи вольтметр показывает  $7 \text{ В}$ . Сопротивление внешней цепи равно  $3,5 \text{ Ом}$ . Чему равен ток короткого замыкания?

\_\_\_\_\_ А

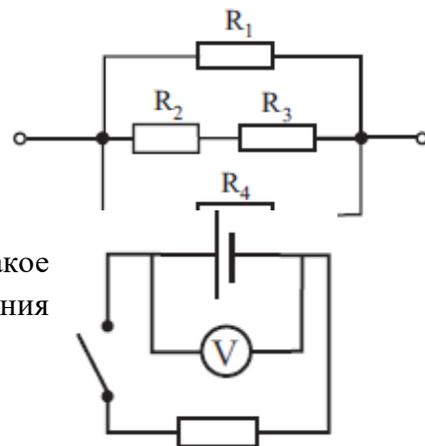
16. Для экспериментального изучения закона Ома для участка цепи были проведены измерения силы постоянного тока  $I$ , текущего по двум различным участкам цепи, и напряжения  $U$  на этих участках. По результатам измерений были построены графики зависимостей  $I(U)$ . Выберите **два верных утверждения** на основании анализа представленных графиков.

1. В первом случае сопротивление участка цепи равно  $1 \text{ Ом}$ .
2. Во втором случае сопротивление участка цепи равно  $0,5 \text{ Ом}$ .
3. На участке цепи, сопротивление которого больше, сила тока при увеличении напряжения возрастает медленнее.
4. На обоих графиках зависимость силы тока от напряжения имеет одинаковый наклон.
5. На участке цепи, сопротивление которого больше, сила тока при увеличении напряжения возрастает быстрее.



|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

17. Обкладки плоского воздушного конденсатора подсоединили к полюсам источника тока, а затем отсоединили от него. Что произойдёт с ёмкостью конденсатора и разностью



потенциалов между его обкладками, если между обкладками вставить пластину из органического стекла? Краевыми эффектами пренебречь, считая обкладки бесконечно длинными. Диэлектрическая проницаемость воздуха равна 1, диэлектрическая проницаемость органического стекла равна 5.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличилась
2. уменьшилась
3. не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Ёмкость | Разность потенциалов между обкладками |
|---------|---------------------------------------|
|         |                                       |

18. Через резистор сопротивлением  $R$ , подключённый к источнику постоянного напряжения  $U$ , течёт ток  $I$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| Физические величины                             | Формулы              |
|---|----------------------|
| А) мощность тока                                | 1) $I^2R$            |
| Б) количество теплоты, выделяющееся в резисторе | 2) $\frac{U^2 t}{R}$ |
|   | 3) $\frac{U^2}{Rt}$  |
|   | 4) $U^2R$            |

| А | Б |
|---|---|
|   |   |

19. В справочнике физических свойств различных веществ представлена следующая таблица.

| Вещество | Плотность в твёрдом состоянии, г/см <sup>3</sup> | Температура плавления, °С | Удельная теплоёмкость, Дж/(кг · °С) | Удельное сопротивление, Ом · мм <sup>2</sup> /м |
|----------|--|---------------------------|-------------------------------------|---|
| алюминий | 2,7  | 660                       | 920                                 | 0,03  |
| медь     | 8,9  | 1083                      | 400                                 | 0,02  |
| серебро  | 10,5   | 960                       | 230                                 | 0,02  |
| свинец   | 11,35  | 327                       | 130                                 | 0,21  |
| олово    | 7,3  | 232                       | 230                                 | 0,12  |
| цинк     | 7,1  | 420                       | 400                                 | 0,06  |
| сталь    | 7,8  | 1400                      | 500                                 | 0,15  |

Используя данные таблицы, выберите из предложенных утверждений **два верных**.

1. кусочек свинца можно расплавить в алюминиевой ложке
2. для нагревания брусков массой 100 г из серебра и олова, взятых при одинаковой температуре, до температуры плавления потребуется одинаковое количество теплоты

3. медная и алюминиевая проволоки одинаковой длины и площади поперечного сечения имеют одинаковую массу

4. при остывании 2 кг цинка и 2 кг меди на  $20^{\circ}\text{C}$  выделится одинаковое количество теплоты

5. медные соединительные провода имеют большее сопротивление по сравнению с алюминиевыми при одинаковых размерах

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

20. На сколько градусов изменится температура 0,5 л воды, если на её нагревание пошла вся теплота, выделившаяся при сгорании 2,1 г спирта? Ответ в  $^{\circ}\text{C}$ .

\_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$

21. В сосуде под поршнем находится насыщенный пар. Поршень медленно опускают при постоянной температуре, уменьшая объём под поршнем. Как изменятся при этом давление пара и концентрация его молекул?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

Запишите выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

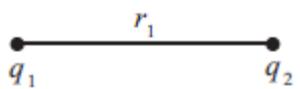
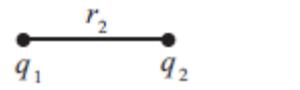
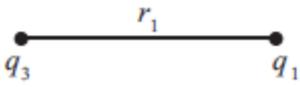
| Давление пара | Концентрация молекул |
|---------------|----------------------|
|               |                      |

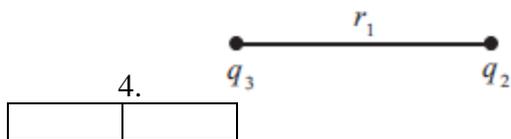
22. На рисунке приведена фотография современного термометра, совмещённого с гигрометром. Каковы показания термометра?

(\_\_\_\_\_  $\pm$  \_\_\_\_\_)  $^{\circ}\text{C}$



23. Нужно экспериментально установить, зависит ли сила взаимодействия точечных электрических зарядов от расстояния между ними. Какие случаи из предложенных нужно выбрать для этого?

1. 
2. 
3. 



## Часть 2

*Ответом к заданиям 24–26 является число.*

24. Два одинаковых заряда по 100 нКл каждый расположены в крайних точках гипотенузы прямоугольного треугольника с катетами длиной 30,0 и 40,0 см. Определите напряжённость поля в вершине прямого угла. Ответ в кВ/м.

\_\_\_\_\_ кВ/м

25. Какое ускорение сообщает однородное электростатическое поле напряжённостью 3 кВ/м протону? Ответ в  $\cdot 10^{11}$  м/с<sup>2</sup>.

\_\_\_\_\_  $\cdot 10^{11}$  м/с<sup>2</sup>

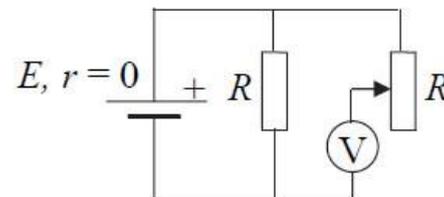
26. В ванну вместимостью 600 л сначала налили 150 л холодной воды, а затем долили горячую воду при температуре 50°C. Какова была температура холодной воды, если в итоге ванна оказалась полностью заполненной водой при температуре 40°C? Ответ в °C.

\_\_\_\_\_ °C

*Для записи ответов на задания 27–31 используйте отдельный БЛАНК.*

*Запишите сначала номер задания (27, 28 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

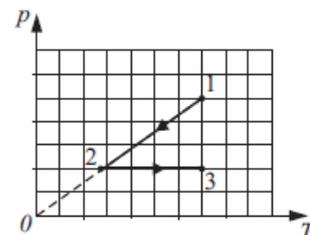
27. В схеме на рисунке сопротивление резистора и полное сопротивление реостата равны  $R$ . ЭДС батарейки равна  $E$ , её внутреннее сопротивление ничтожно ( $r = 0$ ). Как ведут себя (увеличиваются, уменьшаются, остаются постоянными) показания идеального вольтметра при перемещении движка реостата из крайнего верхнего в крайнее нижнее положение?



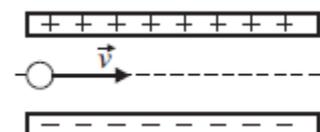
Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.

*Полное правильное решение каждой из задач 28–31 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение*

28. Идеальный одноатомный газ в количестве 2 моль сначала охладил, уменьшив давление в 2 раза, а потом вновь нагрели до той же температуры. Какое количество теплоты газ получил на участке 2–3, если начальная температура газа была равна 400 К?



29. Пылинка, имеющая массу  $10^{-8}$  г и заряд  $(-1.8) \cdot 10^{-14}$  Кл, влетает в электрическое поле конденсатора в точке, находящейся посередине между его пластинами.



Чему должна быть равна минимальная скорость, с которой влетает пылинка в конденсатор, чтобы она смогла пролететь его насквозь? Длина пластин конденсатора 10 см, расстояние между пластинами 1 см, напряжение на пластинах конденсатора 5000 В. Силой тяжести пренебречь. Система находится в вакууме.

30. Два одинаковых шарика, зарядом  $2 \cdot 10^{-6}$  Кл каждый, подвешены к одной точке на нитях длиной 0.4 м. Найдите массы шариков, если угол между нитями равен  $60^\circ$ . Ответ выразите в граммах и округлите до целых.

31. Однородную проволоку сопротивлением 160 Ом надо разрезать на два отрезка так, чтобы при соединении их параллельно можно было получить сопротивление 20 Ом. Найдите отношение длин отрезков проволоки? Ответ округлите до десятых.

### **Инструкция для учащихся**

На выполнение работы отводится **3 часа 55 минут**.

Структура проверочной работы по физике для учащихся 10-х классов физико-математического профиля соответствует структуре контрольно-измерительных материалов ЕГЭ содержит **31 задание**.

Ответами к заданиям 1-26 является слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы.

Для записи ответов на задания 27 – 31 используются отдельные бланки (чистые листы формата А4). Каждый бланк должен быть подписан (фамилия, имя, класс обучающегося). Запишите сначала номер задания (27, 28 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте четко и разборчиво.

При выполнении задания 27 поясните свой ответ, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.

Полное правильное решение каждой из задач 28 – 31 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

При вычислениях допускается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не проверяются и не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами при выполнении заданий, суммируются и переводятся в оценку по 5-балльной системе. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

## СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ

### ЗАДАНИЯ 1-26

Задания 1-4, 8-10, 13-15, 19, 20, 22 и 23 части 1 и задания 25 и 26 части 2 оцениваются 1 баллом. Эти задания считаются выполненными верно, если правильно указаны требуемое число, два числа или слово.

Задания 5-7, 11, 12, 16-18 и 21 части 1 оцениваются 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущено две ошибки. Если указано более двух элементов (в том числе, возможно, и правильные), то ставится 0 баллов. Задание 24 оценивается 2 баллами, если указаны все верные элементы ответа; 1 баллом, если допущена одна ошибка (в том числе указана одна лишняя цифра наряду со всеми верными элементами или не записан один элемент ответа); 0 баллов, если допущено две ошибки. В заданиях 5, 11, 16 и 24 порядок записи цифр в ответе может быть различным.

### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ

Решения заданий 27-31 части 2 (с развёрнутым ответом). На основе критериев, представленных в приведённых ниже таблицах, за выполнение каждого задания в зависимости от полноты и правильности данного учащимся ответа выставляется от 0 до 3 баллов за задания 27 и 29-31.

| Критерии оценивания выполнения задания 27   | Баллы |
|---|-------|
| Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов  | 3     |
| Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеется один или несколько из следующих недостатков.<br>В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.)<br>И (ИЛИ)<br>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт.<br>И (ИЛИ)<br>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты.<br>И (ИЛИ)<br>В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения | 2     |

|  |   |
|--|---|
| <p>Представлено решение, соответствующее одному из следующих случаев. Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибки.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи</p> | 1 |
| <p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>   | 0 |
| <p>Максимальный балл</p>   | 3 |

| Критерии оценивания выполнения задания 28-31   | 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 ;</p> <p>II) сделан правильный рисунок с указанием внешних сил, действующих на стержень и шары;</p> <p>III) 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>IV) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>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 имеется один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пунктам II и III, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты.</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт V, или в нём допущена ошибка</p>   | 2     |
| <p>Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев.</p>   | 1     |

|   |   |
|---|---|
| Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.<br>ИЛИ<br>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.<br>ИЛИ<br>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 |   |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла   | 0 |
| Максимальный балл   | 3 |

### Шкала соответствия первичных и тестовых баллов

|             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Перв</b> | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>  | <b>8</b>  | <b>9</b>  | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>14</b> | <b>15</b> | <b>16</b> |
| <i>Тест</i> | 4         | 8         | 12        | 16        | 20        | 24        | 28        | 32        | 36        | 38        | 39        | 40        | 41        | 42        | 43        | 44        |
| <b>Перв</b> | <b>17</b> | <b>18</b> | <b>19</b> | <b>20</b> | <b>21</b> | <b>22</b> | <b>23</b> | <b>24</b> | <b>25</b> | <b>26</b> | <b>27</b> | <b>28</b> | <b>29</b> | <b>30</b> | <b>31</b> | <b>32</b> |
| <i>Тест</i> | 45        | 46        | 47        | 48        | 49        | 50        | 51        | 52        | 53        | 54        | 55        | 56        | 57        | 58        | 59        | 60        |
| <b>Перв</b> | <b>33</b> | <b>34</b> | <b>35</b> | <b>36</b> | <b>37</b> | <b>38</b> | <b>39</b> | <b>40</b> | <b>41</b> | <b>42</b> | <b>43</b> | <b>44</b> | <b>45</b> | <b>46</b> | <b>47</b> | <b>48</b> |
| <i>Тест</i> | 63        | 65        | 67        | 69        | 71        | 74        | 76        | 78        | 80        | 82        | 84        | 86        | 88        | 90        | 92        | 94        |
| <b>Перв</b> | <b>49</b> | <b>50</b> | <b>51</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Тест</i> | 96        | 98        | 100       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

### Шкала перевода тестовых баллов в оценку по 5-балльной системе

|               |      |       |       |        |
|---------------|------|-------|-------|--------|
| Оценка        | 2    | 3     | 4     | 5      |
| Тестовый балл | 0-35 | 36-52 | 53-67 | 68-100 |

### Календарно-тематическое планирование 11 класс (углубленный уровень).

| № п.п.   | № | Тема  | Примечание        |
|--|---|---|-------------------|
| <b>Основы электродинамики (продолжение) (21 час)</b> |   |   |                   |
| <i>Магнитное поле (9 часов)</i>                      |   |   |                   |
| 1  | 1 | Взаимодействие токов. Магнитное поле.                                       | 1 неделя сентября |
| 2  | 2 | Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции.                        | 1 неделя сентября |
| 3  | 3 | Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера.                             | 1 неделя сентября |
| 4  | 4 | <i>Лабораторная работа №1</i> «Наблюдение действия магнитного поля на ток». | 1 неделя сентября |
| 5  | 5 | Решение задач по теме: «Сила Ампера».                                       | 1 неделя сентября |
| 6  | 6 | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.                 | 2 неделя сентября |

|  |    |  |                   |
|--|----|--|-------------------|
| 7  | 7  | Решение задач по теме: «Сила Лоренца».   | 2 неделя сентября |
| 8  | 8  | Магнитные свойства вещества.   | 2 неделя сентября |
| 9  | 9  | Решение задач по теме: «Магнитное поле». Самостоятельная работа.                                   | 2 неделя сентября |
| <i>Электромагнитная индукция (12 часов)</i>  |    |  |                   |
| 10   | 1  | Открытие электромагнитной индукции.  | 2 неделя сентября |
| 11   | 2  | Магнитный ток.   | 3 неделя сентября |
| 12   | 3  | Направление индукционного тока. Правило Ленца.   | 3 неделя сентября |
| 13   | 4  | Лабораторная работа №2 «Изучение электромагнитной индукции».                                       | 3 неделя сентября |
| 14   | 5  | Закон электромагнитной индукции.   | 3 неделя сентября |
| 15   | 6  | Вихревое электрическое поле.   | 3 неделя сентября |
| 16   | 7  | ЭДС индукции в движущихся проводниках.   | 4 неделя сентября |
| 17   | 8  | Решение задач по теме: «Закон электромагнитной индукции».  | 4 неделя сентября |
| 18   | 9  | Самоиндукция. Индуктивность.   | 4 неделя сентября |
| 19   | 10 | Энергия магнитного поля тока.  | 4 неделя сентября |
| 20   | 11 | Электромагнитное поле.   | 4 неделя сентября |
| 21   | 12 | Контрольная работа №1 по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».                        | 1 неделя октября  |
| <b>Колебания и волны (36 часов)</b>          |    |  |                   |
| <i>Механические колебания (11 часов)</i>     |    |  |                   |
| 22   | 1  | Свободные и вынужденные колебания.   | 1 неделя октября  |
| 23   | 2  | Условия возникновения свободных колебаний.   | 1 неделя октября  |
| 24   | 3  | Математический маятник.  | 1 неделя октября  |
| 25   | 4  | Динамика колебательного движения.  | 1 неделя октября  |
| 26   | 5  | Гармонические колебания.   | 2 неделя октября  |
| 27   | 6  | Фаза колебаний.  | 2 неделя октября  |
| 28   | 7  | Лабораторная работа №3 «Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника».                | 2 неделя октября  |
| 29   | 8  | Превращение энергии при гармонических колебаниях.  | 2 неделя октября  |
| 30   | 9  | Вынужденные колебания.   | 2 неделя октября  |
| 31   | 10 | Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним.   | 3 неделя октября  |
| 32   | 11 | Решение задач по теме: «Механические колебания». Самостоятельная работа.                           | 3 неделя октября  |
| <i>Электромагнитные колебания (10 часов)</i> |    |  |                   |
| 33   | 1  | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.  | 3 неделя октября  |
| 34   | 2  | Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.                         | 3 неделя октября  |
| 35   | 3  | Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. | 3 неделя октября  |
| 36   | 4  | Переменный электрический ток.  | 4 неделя октября  |
| 37   | 5  | Активное сопротивление. Действующее значение силы тока и напряжения.                               | 4 неделя октября  |
| 38   | 6  | Индуктивное сопротивление.   | 4 неделя октября  |
| 39   | 7  | Емкостное сопротивление.   | 4 неделя октября  |
| 40   | 8  | Резонанс в электрической цепи.   | 4 неделя октября  |
| 41   | 9  | Генератор на транзисторе. Автоколебания.   | 2 неделя ноября   |

|  |    |  |                  |
|--|----|--|------------------|
| 42   | 10 | Решение задач по теме: «Электромагнитные колебания». Самостоятельная работа.                         | 2 неделя ноября  |
| <i>Производство, передача и использование электрической энергии (4 часа)</i> |    |  |                  |
| 43   | 1  | Генерирование электрической энергии.   | 2 неделя ноября  |
| 44   | 2  | Трансформаторы.  | 2 неделя ноября  |
| 45   | 3  | Производство и использование электрической энергии.  | 2 неделя ноября  |
| 46   | 4  | Передача электроэнергии.   | 3 неделя ноября  |
| <i>Механические волны (5 часов)</i>  |    |  |                  |
| 47   | 1  | Волновые явления. Распространение механических волн.   | 3 неделя ноября  |
| 48   | 2  | Длина волны. Скорость волны.   | 3 неделя ноября  |
| 49   | 3  | Уравнение бегущей волны. Волны в среде.  | 3 неделя ноября  |
| 50   | 4  | Звуковые волны. Характеристика звука.  | 3 неделя ноября  |
| 51   | 5  | Решение задач по теме: «Механические волны».   | 4 неделя ноября  |
| <i>Электромагнитные волны (6 часов)</i>                                      |    |  |                  |
| 52   | 1  | Излучение электромагнитных волн.   | 4 неделя ноября  |
| 53   | 2  | Плотность тока электромагнитного излучения.  | 4 неделя ноября  |
| 54   | 3  | Принцип радиосвязи. Модуляция и детектирование.  | 4 неделя ноября  |
| 55   | 4  | Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн.   | 4 неделя ноября  |
| 56   | 5  | Понятие о телевидении. Радиолокация. Развитие средств связи.   | 1 неделя декабря |
| 57   | 6  | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Колебания и волны»   | 1 неделя декабря |
| <b>Оптика (29 часов)</b>   |    |  |                  |
| <i>Световые волны (19 часов)</i>   |    |  |                  |
| 58   | 1  | Скорость света.  | 1 неделя декабря |
| 59   | 2  | Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.   | 1 неделя декабря |
| 60   | 3  | Закон преломления света.   | 1 неделя декабря |
| 61   | 4  | <i>Лабораторная работа №4</i> «Измерение показателя преломления стекла».                             | 2 неделя декабря |
| 62   | 5  | Полное отражение.  | 2 неделя декабря |
| 63   | 6  | Решение задач по теме: «Законы отражения и преломления».   | 2 неделя декабря |
| 64   | 7  | Линзы.   | 2 неделя декабря |
| 65   | 8  | Построение изображения в линзе.  | 2 неделя декабря |
| 66   | 9  | Формула тонкой линзы.  | 3 неделя декабря |
| 67   | 10 | <i>Лабораторная работа №5</i> «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». | 3 неделя декабря |
| 68   | 11 | Решение задач по теме: «Линзы».  | 3 неделя декабря |
| 69   | 12 | Дисперсия света.   | 3 неделя декабря |
| 70   | 13 | Интерференция механических волн и света. Применение интерференции.                                   | 3 неделя декабря |
| 71   | 14 | Дифракция механических волн и света.   | 4 неделя декабря |
| 72   | 15 | Дифракционная решетка.   | 4 неделя декабря |
| 73   | 16 | <i>Лабораторная работа №6</i> «Измерение длины световой волны».                                      | 4 неделя декабря |
| 74   | 17 | Поперечность световых волн. Поляризация света.   | 4 неделя декабря |
| 75   | 18 | Электромагнитная теория света. Решение задач по теме: «Световые волны».                              | 4 неделя декабря |
| 76   | 19 | <i>Контрольная работа</i> по теме «Световые волны».  | 4 неделя декабря |
| <i>Элементы теории относительности (5 часов)</i>                             |    |  |                  |
| 77   | 1  | Законы электродинамики и принцип относительности.  | 3 неделя января  |
| 78   | 2  | Постулаты теории относительности. Относительность одновременности.                                   | 3 неделя января  |

|  |    |   |                  |
|--|----|---|------------------|
| 79                                     | 3  | Относительность длины и временных интервалов.   | 3 неделя января  |
| 80                                     | 4  | Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика. Решение задач по теме: «Элементы теории относительности». Самостоятельная работа. | 3 неделя января  |
| 81                                     | 5  | СТАТГРАД  | 3 неделя января  |
| <i>Излучение и спектры (5 часов)</i>   |    |   |                  |
| 82                                     | 1  | Виды излучений. Спектры и спектральные аппараты.  | 3 неделя января  |
| 83                                     | 2  | Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектра».  | 4 неделя января  |
| 84                                     | 3  | Спектральный анализ.  | 4 неделя января  |
| 85                                     | 4  | Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение.  | 4 неделя января  |
| 86                                     | 5  | Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных волн.  | 4 неделя января  |
| <b>Квантовая физика (33 часа)</b>      |    |   |                  |
| <i>Световые кванты (8 часов)</i>       |    |   |                  |
| 87                                     | 1  | Фотоэффект.   | 4 неделя января  |
| 88                                     | 2  | Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.  | 5 неделя января  |
| 89                                     | 3  | Фотоны.   | 5 неделя января  |
| 91                                     | 4  | Применение фотоэффекта.   | 5 неделя января  |
| 91                                     | 5  | Давление света.   | 5 неделя января  |
| 92                                     | 6  | Химическое действие света. Фотография.  | 5 неделя января  |
| 93                                     | 7  | Решение задач по теме: «Световые кванты».   | 1 неделя февраля |
| 94                                     | 8  | Самостоятельная работа по теме: «Световые кванты».  | 1 неделя февраля |
| <i>Атомная физика (5 часов)</i>        |    |   |                  |
| 95                                     | 1  | Строение атома. Опыты Резерфорда.   | 1 неделя февраля |
| 96                                     | 2  | Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.  | 1 неделя февраля |
| 97                                     | 3  | Трудности теории Бора. Квантовая механика.  | 1 неделя февраля |
| 98                                     | 4  | Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов.   | 2 неделя февраля |
| 99                                     | 5  | Лазеры.   | 2 неделя февраля |
| <i>Физика атомного ядра (17 часов)</i> |    |   |                  |
| 100                                    | 1  | Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.  | 2 неделя февраля |
| 101                                    | 2  | Открытие радиоактивности.   | 2 неделя февраля |
| 102                                    | 3  | Альфа-, бета- и гамма-излучения.  | 2 неделя февраля |
| 103                                    | 4  | Радиоактивные превращения.  | 3 неделя февраля |
| 104                                    | 5  | Закон радиоактивного распада. Период полураспада.   | 3 неделя февраля |
| 105                                    | 6  | Изотопы.  | 3 неделя февраля |
| 106                                    | 7  | Открытие нейтрона.  | 3 неделя февраля |
| 107                                    | 8  | Строение атомного ядра. Ядерные силы.   | 3 неделя февраля |
| 108                                    | 9  | Энергия связи атомных ядер.   | 4 неделя февраля |
| 109                                    | 10 | Ядерные реакции.  | 4 неделя февраля |
| 110                                    | 11 | Деление ядер урана.   | 4 неделя февраля |
| 111                                    | 12 | Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.  | 4 неделя февраля |
| 112                                    | 13 | Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.   | 4 неделя февраля |
| 113                                    | 14 | Получение радиоактивных изотопов и их применение.   | 1 неделя марта   |
| 114                                    | 15 | Биологическое действие радиоактивных излучений.   | 1 неделя марта   |
| 115                                    | 16 | Решение задач по теме: «Физика атомного ядра».  | 1 неделя марта   |
| 116                                    | 17 | Контрольная работа по теме: «Квантовая физика».   | 1 неделя марта   |
| <i>Элементарные частицы (3 часа)</i>   |    |   |                  |
| 117                                    | 1  | Три этапа в развитии физики элементарных частиц.  | 1 неделя марта   |
| 118                                    | 2  | Открытие позитрона. Античастицы.  | 2 неделя марта   |

|   |      |  |                   |
|---|------|--|-------------------|
| 119   | 3    | Гипотеза о кварках.  | 2 неделя марта    |
| <b>Астрофизика (12 часов)</b>   |      |  |                   |
| <i>Солнечная система (4 часа)</i>   |      |  |                   |
| 120   | 1    | Видимые движения небесных тел.   | 2 неделя марта    |
| 121   | 2    | Законы движения планет.  | 2 неделя марта    |
| 122   | 3    | Система Земля-Луна.  | 2 неделя марта    |
| 123   | 4    | Физическая природа планет и малых тел.   | 3 неделя марта    |
| <i>Солнце и звезды (4 часа)</i>   |      |  |                   |
| 124   | 1    | Солнце.  | 3 неделя марта    |
| 125   | 2    | Основные характеристики звезд.   | 3 неделя марта    |
| 126   | 3    | Внутреннее строение Солнца и звезд главной последовательности.                                       | 3 неделя марта    |
| 127   | 4    | Эволюция звезд.  | 3 неделя марта    |
| <i>Строение Вселенной (4 часа)</i>  |      |  |                   |
| 128   | 1    | Млечный Путь - наша галактика.   | 4 неделя марта    |
| 129   | 2    | Галактики.   | 4 неделя марта    |
| 130   | 3    | Строение и эволюция Вселенной.   | 4 неделя марта    |
| 131   | 4    | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Астрофизика»   | 4 неделя марта    |
| <b>Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества (1 час)</b> |      |  |                   |
| 132   | 1    | Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.                               | 4 неделя марта    |
| <b>Лабораторный практикум (10 часов)</b>  |      |  |                   |
| 133-134   | 1-2  | <i>Практическая работа №1</i> «Определение числа витков в обмотках трансформатора».                  | 1 неделя апреля   |
| 135-136   | 3-4  | <i>Практическая работа №2</i> «Определение показателя преломления стекла линзы».                     | 1 неделя апреля   |
| 137-138   | 5-6  | <i>Практическая работа №3</i> «Измерение работы выхода электрона».                                   | 1-2 неделя апреля |
| 139-140   | 7-8  | <i>Практическая работа №4</i> «Изучение радиоактивных излучений при помощи газоразрядного счетчика». | 1-2 неделя апреля |
| 141-142   | 9-10 | <i>Практическая работа №5</i> «Определение индуктивности катушки в цепи переменного тока».           | 1-2 неделя апреля |
| <b>Обобщающее повторение (23 часа)</b>  |      |  |                   |
| 143-144   | 1-2  | Кинематика материальной точки (10 кл.).  | 3 неделя апреля   |
| 145-146   | 3-4  | Динамика материальной точки (10 кл.).  | 3 неделя апреля   |
| 147   | 5    | Законы сохранения (10 кл.).  | 3 неделя апреля   |
| 148   | 6    | Динамика периодического движения (11 кл.).   | 3 неделя апреля   |
| 149   | 7    | МКТ идеального газа (10 кл.).  | 3 неделя апреля   |
| 150   | 8    | Термодинамика (10 кл.)   | 4 неделя апреля   |
| 151   | 9    | Жидкость и пар (10 кл.).   | 4 неделя апреля   |
| 152   | 10   | Твердое тело (10 кл.)  | 4 неделя апреля   |
| 153   | 11   | Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (10 кл.).                                  | 4 неделя апреля   |
| 154   | 12   | Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (10 кл.).                               | 4 неделя апреля   |

|         |        |   |                |
|---------|--------|---|----------------|
| 155-156 | 13--14 | Постоянный электрический ток (10 кл.).                          | 1 неделя мая   |
| 157     | 15     | Электрический ток в различных средах (10 кл.).                  | 1 неделя мая   |
| 158     | 16     | Магнетизм (11 кл.).   | 1-2 неделя мая |
| 159-160 | 17-18  | Электромагнетизм (11 кл.).                                      | 1-2 неделя мая |
| 161     | 19     | Излучение и прием электромагнитных волн (11 кл.).               | 2 неделя мая   |
| 162     | 20     | Геометрическая оптика (11 кл.).                                 | 2 неделя мая   |
| 163     | 21     | Волновая оптика (11 кл.).                                       | 2 неделя мая   |
| 164     | 22     | Квантовая теория электромагнитного излучения вещества (11 кл.). | 3 неделя мая   |
| 165     | 23     | Физика атомного ядра (11 кл.).                                  | 3 неделя мая   |
| 166-170 |        | ИТОГОВАЯ РАБОТА ( <i>Пробный экзамен в форме ЕГЭ</i> )          | 3 неделя мая   |

### Контрольно-оценочные действия

| Сроки           | Вид (форма)  | Критерии оценивания                   | Документы для фиксации |
|-----------------|--|---------------------------------------|------------------------|
| <b>11 класс</b> |  |                                       |                        |
| октябрь         | <i>Контрольная работа №1</i> по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция». | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол, журнал       |
| декабрь         | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Колебания и волны»                             | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол, журнал       |
| декабрь         | <i>Контрольная работа</i> по теме «Световые волны».                                | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол, журнал       |
| январь          | <i>Статград</i>  | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол               |
| март            | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Квантовая физика».                             | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол, журнал       |
| март            | <i>Контрольная работа</i> по теме: «Астрофизика»                                   | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол, журнал       |
| май             | ИТОГОВАЯ РАБОТА ( <i>Пробный экзамен в форме ЕГЭ</i> )                             | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол               |
| Июнь            | ЕГЭ  | Требования, спецификация, кодификатор | Протокол,              |