

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2 им. М.Ф. Костюшева»

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1 к ООП СОО (ФГОС)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика»

10-11 классы

Срок реализации – 2 года

Составитель:
Зубова Ольга Владимировна,
учитель физики
высшей квалификационной категории

г. Еманжелинск

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

1.1. Личностные планируемые результаты

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
1. Самоопределение (личностное, жизненное, профессиональное)	1.1. Сформированность российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству и своему народу, чувства гордости за свой край, свою Родину	1.1. Сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, сформированность уважения государственных символов (герб, флаг, гимн)
	1.2. Осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка	1.2. Сформированность гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок
	1.3. Сформированность самоуважения и «здоровой» «Я-концепции»	1.3. Обладание чувством собственного достоинства
	1.4. Устойчивая установка на принятие гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества	1.4. Принятие традиционных национальных и общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей
	1.5. Осознание важности служения Отечеству, его защиты	1.5. Готовность к служению Отечеству, его защите
	1.6. Проектирование собственных жизненных планов в отношении к дальнейшей профессиональной деятельности с учетом собственных возможностей, и особенностей рынка труда и потребностей региона	1.6. Сформированность осознанного выбора будущей профессии, в том числе с учетом потребностей региона , и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем
	1.7. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной	1.7. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики,

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
	<i>практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира</i>	<i>основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире</i>
2. Смыслообразование	<i>2.1. Сформированность устойчивых ориентиров на саморазвитие и самовоспитание в соответствии с общечеловеческими жизненными ценностями и идеалами</i>	<i>2.1. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества</i>
	<i>2.2. Сформированность самостоятельности в учебной, проектной и других видах деятельности</i>	<i>2.2. Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности</i>
	<i>2.3. Сформированность умений сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</i>	<i>2.3. Сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</i>
	<i>2.4. Способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</i>	<i>2.4. Сформированность толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</i>
	<i>2.5. Сформированность представлений о негативных последствиях экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам для личности и общества</i>	<i>2.5. Сформированность способности противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям</i>
	<i>2.6. Наличие потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков</i>	<i>2.6. Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, наличие потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков</i>
	<i>2.7. Сформированность ответ-</i>	<i>2.7. Сформированность бе-</i>

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
	<i>ответственного отношения к собственному физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, владение основами оказания первой помощи</i>	<i>режиссерского, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь</i>
	<i>2.8. Способность к самообразованию и организации самообразовательной деятельности для достижения образовательных результатов</i>	<i>2.8. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни</i>
	<i>2.9. Понимание необходимости непрерывного образования в изменяющемся мире, в том числе в сфере профессиональной деятельности</i>	<i>2.9. Сформированность сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности</i>
3. Нравственно-этическая ориентация	<i>3.1. Освоение и принятие общечеловеческих моральных норм и ценностей</i>	<i>3.1. Сформированность нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей</i>
	<i>3.2. Сформированность современной экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды</i>	<i>3.2. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта экологонаправленной деятельности</i>
	<i>3.3. Принятие ценностей семейной жизни</i>	<i>3.3. Сформированность ответственного отношения к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни</i>
	<i>3.4. Сформированность эстетического отношения к продуктам, как собственной, так и других людей, учебно-исследовательской, проектной и иных видов деятельности</i>	<i>3.4. Сформированность эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений</i>

1.2. Метапредметные планируемые результаты

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
Регулятивные универсальные учебные действия		
<i>P₁</i> Целеполагание	<i>P_{1.1}</i> Самостоятельно определять цели деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; <i>P_{1.2}</i> Ставить и формулировать собственные задачи в об-	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «пе-

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
<i>P₂</i> Планирование	<p>разовательной деятельности и жизненных ситуациях</p> <p><i>P_{2.1}</i> Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты</p> <p><i>P_{2.2}</i> Самостоятельно составлять планы деятельности</p> <p><i>P_{2.3}</i> Использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности</p> <p><i>P_{2.4}</i> Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях</p>	<p>ревернутый класс»</p> <p>Поэтапное формирование умственных действий</p> <p>Технология формирующего оценивания, в том числе прием «прогностическая самооценка»</p> <p>Групповые и индивидуальное проекты</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки», «Рефлексия», «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»</p>
<i>P₃</i> Прогнозирование	<p><i>P_{3.1}</i> Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели</p> <p><i>P_{3.2}</i> Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели</p> <p><i>P_{3.3}</i> Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали</p>	<p>Групповые и индивидуальное проекты</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки», «Рефлексия», «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»</p>
<i>P₄</i> Контроль и коррекция	<p><i>P_{4.1}</i> Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность</p>	<p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки», «Рефлексия», «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»</p>
<i>P₅</i> Оценка	<p><i>P_{5.1}</i> Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью</p>	<p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки», «Рефлексия», «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»</p>
<i>P₆</i> Познавательная рефлексия	<p><i>P_{6.1}</i> Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения</p>	<p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки», «Рефлексия», «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»</p>
<i>P₇</i> Принятие решений	<p><i>P_{7.1}</i> Самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей</p>	<p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки», «Рефлексия», «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»</p>
Познавательные универсальные учебные действия		
<i>P₈</i> Познавательные компетенции, включающие навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности	<p><i>P_{8.1}</i> Искать и находить обобщенные способы решения задач</p> <p><i>P_{8.2}</i> Владеть навыками разрешения проблем</p> <p><i>P_{8.3}</i> Осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания</p> <p><i>P_{8.4}</i> Решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин</p> <p><i>P_{8.5}</i> Использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач</p> <p><i>P_{8.6}</i> Использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни</p> <p><i>P_{8.7}</i> Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других</p>	<p>Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка вопросов, составление планов, сводных таблиц, граф-схем, тезирование, комментирование</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Межпредметные интегративные погружения</p> <p>Метод ментальных карт</p> <p>Смешанное обучение, в том числе смена рабочих зон</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<p>участников и ресурсные ограничения</p> <p>П_{8.8} Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности</p> <p>П_{8.9} Проявлять способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности, в том числе учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p>П_{8.10} Самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей, в том числе в учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p>П_{8.11} Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, а именно:</p> <p>П_{8.11.1} ставить цели и/или <i>формулировать гипотезу исследования</i>, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;</p> <p>П_{8.11.2} оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные (такие, как время), необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>П_{8.11.3} планировать работу;</p> <p>П_{8.11.4} осуществлять отбор и интерпретацию необходимой информации;</p> <p>П_{8.11.5} самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;</p> <p>П_{8.11.6} <i>структурировать и аргументировать результаты исследования на основе собранных данных</i>;</p> <p>П_{8.11.7} <i>использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач</i>;</p> <p>П_{8.11.8} <i>использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы</i></p> <p>П_{8.11.9} осуществлять презентацию результатов;</p> <p>П_{8.11.10} адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;</p> <p>П_{8.11.11} адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);</p> <p>П_{8.11.12} адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов</p> <p>П_{8.11.13} <i>восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве</i>;</p>	<p>Групповые и индивидуальные проекты</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «ИКТ-компетентность»,</p> <p>Учебные задания, выполнение которых требует применения логических универсальных действий</p> <p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Постановка и решение учебных задач, включающая представление новых понятий и способов действий в виде модели</p> <p>Поэтапное формирование умственных действий</p> <p>Технология формирующего оценивания</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<p><i>П8.11.14</i> отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;</p> <p><i>П8.11.15</i> находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;</p> <p><i>П8.11.16</i> вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества</p>	
П9 Работа с информацией	<p><i>П9.1</i> Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задач</p> <p><i>П9.2</i> Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках</p> <p><i>П9.3</i> Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия</p> <p><i>П9.4</i> Осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность</p> <p><i>П9.5</i> Владеть навыками получения необходимой информации из словарей разных типов</p> <p><i>П9.6</i> Уметь ориентироваться в различных источниках информации</p>	
П10 Моделирование	<i>П10.1</i> Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках	
П11 ИКТ-компетентность	<i>П11</i> Использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	
Коммуникативные универсальные учебные действия		
К12 Сотрудничество	<p><i>К12.1</i> 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</p> <p><i>К12.2</i> Учитывать позиции других участников деятельности</p> <p><i>К12.3</i> Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого</p>	<p>Дебаты</p> <p>Дискуссия</p> <p>Групповые и индивидуальные проекты</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<p><i>К_{12.4}</i> Спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития</p> <p><i>К_{12.5}</i> При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.)</p> <p><i>К_{12.6}</i> Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия</p> <p><i>К_{12.7}</i> Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений</p> <p><i>К_{12.8}</i> Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности</p>	<p>Смена рабочих зон</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Коммуникация», «Сотрудничество»</p>
<i>К₁₃</i> Коммуникация	<i>К_{13.1}</i> Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств	

1.3. Предметные планируемые результаты

В разделе «Физика и естественнонаучный метод познания природы»

Обучающийся научится:

– *демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий на предприятиях Челябинской области, в практической деятельности людей проживающих на территории Челябинской области;*

– демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

– устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

– использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая.

В разделе «Механика»

Обучающийся научится:

– использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;

– различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания

(факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

- проводить прямые и косвенные 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 в быту и на предприятиях Челябинской области, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни (в том числе на примере Челябинской области).*

Обучающийся получит возможность научиться:

- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*

- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*

- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*

- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические проблемы Челябинской области, и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств (в том числе используемых на промышленных предприятиях Челябинской области);
- 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.

В разделе «Молекулярная физика и термодинамика»

Обучающийся научится:

- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные 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 вер-

ную 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 в быту и на предприятиях Челябинской области, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни (в том числе на примере Челябинской области).

Обучающийся получит возможность научиться:

– понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

– владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

– характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

– выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

– самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

– характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические проблемы Челябинской области, и роль физики в решении этих проблем;

– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

– объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств (в том числе используемых на промышленных предприятиях Челябинской области);

– 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.

В разделе «Электродинамика»

Обучающийся научится:

- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные 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 в быту и на предприятиях Челябинской области, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в*

окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни (в том числе на примере Челябинской области).

Обучающийся получит возможность научиться:

- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*
- *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические проблемы Челябинской области, и роль физики в решении этих проблем;*
- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*
- *объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств (в том числе используемых на промышленных предприятиях Челябинской области);*
- *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.*

В разделе «Основы специальной теории относительности»

Обучающийся научится:

- *использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;*
- *различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;*
- *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 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.

Обучающийся получит возможность научиться:

- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *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.*

В разделе «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра»

Обучающийся научится:

- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные 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 в быту и на предприятиях Челябинской области, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни (в том числе на примере Челябинской области).*

Обучающийся получит возможность научиться:

- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*

- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*

- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*

- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*

- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*

- *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические проблемы Челябинской области, и роль физики в решении этих проблем;*

- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*

– *объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств (в том числе используемых на промышленных предприятиях Челябинской области);*

– *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.*

В разделе «Строение Вселенной»

Обучающийся научится:

– *демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей (в том числе на примере Челябинской области);*

– *демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;*

– *устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;*

– *использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;*

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

– *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;*

– *учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач.*

Обучающийся получит возможность научиться:

– *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*

– *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*

– *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*

– *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов.*

2. Содержание учебного предмета 10 класс

Физика и естественнонаучный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости.

Механика

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, *скорость*¹, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. *Законы* Всемирного тяготения, *Гука*, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

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

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

Перечень контрольных работ

1. Контрольная работа «Динамика»
2. Контрольная работа «Законы сохранения в механике»

Перечень лабораторных работ

1. Измерение ускорения тела при равноускоренном движении
2. Измерение коэффициента трения скольжения
3. Изучение закона сохранения механической энергии
4. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил

Перечень демонстраций

1. Зависимость траектории движения тела от выбора системы отсчёта.
2. Падение тел в воздухе и в вакууме.
3. Явление инерции.
4. Инертность тел.
5. Сравнение масс взаимодействующих тел.
6. Второй закон Ньютона.
7. Измерение сил.
8. Сложение сил.
9. Взаимодействие тел.
10. Невесомость и перегрузка.
11. Зависимость силы упругости от деформации.
12. Силы трения.
13. Реактивное движение.
14. Изменение энергии тел при совершении работы.
15. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

¹ Темы, выделенные курсивом, рассматриваются с учетом НРЭО Челябинской области

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. *Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.* Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. *Уравнение Менделеева-Клапейрона.*

Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

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

Перечень контрольных работ

1. Контрольная работа «Основы молекулярно-кинетической теории».
2. Контрольная работа «Основы термодинамики».

Перечень лабораторных работ

1. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака

Перечень демонстраций

1. Механическая модель броуновского движения.
2. Модель опыта Штерна.
3. Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объёме.
4. Изменение объёма газа с изменением температуры при постоянном давлении.
5. Изменение объёма газа с изменением давления при постоянной температуре.
6. Психрометр и гигрометр.
7. Явление поверхностного натяжения жидкости.
8. Кристаллические и аморфные тела.
9. Объёмные модели строения кристаллов.
10. Модели дефектов кристаллических решёток.
11. Модели тепловых двигателей.

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.

Перечень контрольных работ

1. Контрольная работа «Электростатика».
2. Контрольная работа «Законы постоянного тока».

Перечень лабораторных работ

1. Последовательное и параллельное соединения проводников
2. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Перечень демонстраций

1. Магнитное взаимодействие токов.

2. Магнитные свойства вещества.
3. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
4. Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока и индуктивности проводника.
5. Свободные электромагнитные колебания.
6. Осциллограмма переменного тока.
7. Генератор переменного тока.
8. Трансформатор.
9. Излучение и приём электромагнитных волн.
10. Отражение и преломление электромагнитных волн.
11. Интерференция и дифракция электромагнитных волн.
12. Поляризация электромагнитных волн.
13. Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.
14. Детекторный радиоприёмник.
15. Интерференция света.
16. Дифракция света.
17. Полное внутреннее отражение света.
18. Получение спектра с помощью призмы.
19. Получение спектра с помощью дифракционной решётки.
20. Поляризация света.
21. Спектроскоп.

11 класс Механика

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

Перечень лабораторных работ

1. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника

Перечень демонстраций

1. Свободные колебания груза на нити и на пружине.
2. Запись колебательного движения.
3. Вынужденные колебания.
4. Резонанс.
5. Автоколебания.
6. Поперечные и продольные волны.
7. Отражение и преломление волн.
8. Дифракция и интерференция волн.
9. Частота колебаний и высота тона звука

Электродинамика

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.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. *Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.*

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Перечень контрольных работ

1. Контрольная работа «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».
2. Контрольная работа «Механические и электромагнитные колебания».
3. Контрольная работа «Механические и электромагнитные волны».
4. Контрольная работа «Геометрическая и волновая оптика».

Перечень лабораторных работ

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток.
2. Изучение явления электромагнитной индукции.
3. Измерение показателя преломления стекла.
4. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.
5. Измерение длины световой волны.

Перечень демонстраций

1. Магнитное взаимодействие токов.
2. Магнитные свойства вещества.
3. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
4. Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока и индуктивности проводника.
5. Свободные электромагнитные колебания.
6. Осциллограмма переменного тока.
7. Генератор переменного тока.
8. Трансформатор.
9. Излучение и приём электромагнитных волн.
10. Отражение и преломление электромагнитных волн.
11. Интерференция и дифракция электромагнитных волн.
12. Поляризация электромагнитных волн.
13. Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.
14. Детекторный радиоприёмник.
15. Интерференция света.
16. Дифракция света.
17. Полное внутреннее отражение света.
18. Получение спектра с помощью призмы.
19. Получение спектра с помощью дифракционной решётки.
20. Поляризация света.
21. Спектроскоп.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка. *Фотоэлектрический эффект*. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. *Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.*

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Перечень контрольных работ

1. Контрольная работа «Квантовая физика».
2. Контрольная работа «Физика атома и атомного ядра».

Перечень лабораторных работ

1. Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Перечень демонстраций

1. Фотоэффект.

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.

Физика и естественнонаучный метод познания природы

Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы
10 класс
(68 часов, 2 часа в неделю)

№ п/п	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
1.	Физика и естественно-научный метод познания природы	Вводный инструктаж по технике безопасности. Что изучает физика.	1		Диагностическая работа
2.	Механика	Механическое движение, виды движений, его характеристики	1		Демонстрация: Зависимость траектории движения тела от выбора системы отсчета
3.		Равномерное движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения	1		
4.		Скорость при неравномерном движении. Прямолинейное равноускоренное движение	1	Необходимость увеличения средней скорости транспортных потоков г. Челябинска	
5.		Свободное падение тел	1		Демонстрация: Падение тел в воздухе и вакууме
6.		Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения тела при равноускоренном движении»	1		Лабораторная работа № 1
7.		Равномерное движение точки по окружности	1		
8.		Решение задач «Кинематика»	1		Самостоятельная работа «Кинематика»
9.		Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона.	1		Демонстрация: Явление инерции. Инертность тел. Взаимодействие тел

№ п/п	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
10.		Силы в механике. Закон всемирного тяготения.	1		Демонстрация: Измерение сил. Сложение сил. Силы трения
11.		Силы упругости — силы электромагнитной природы	1	Применение деформации в кузнечно-прессовом цехе ММК	Демонстрация: Зависимость силы упругости от деформации.
12.		Второй закон Ньютона. Третий Закон Ньютона	1		Демонстрация: Сравнение масс взаимодействующих тел. Второй закон Ньютона.
13.		Лабораторная работа № 2 «Измерение коэффициента трения скольжения»			Лабораторная работа № 2
14.		Законы механики Ньютона			
15.		Контрольная работа № 1 «Динамика»	1		Контрольная работа № 1 «Динамика»
16.		Импульс. Импульс силы. Закон сохранения импульса.	1		
17.		Реактивное движение	1	Развитие предприятий ракетостроения на территории Челябинской области. Применение законов реактивного движения в некоторых видах транспорта, используемых в наших регионах	Демонстрация: Реактивное движение
18.		Работа силы. Механическая энергия тела: потенциальная и кинетическая	1		Демонстрация: Изменение энергии тел при совершении работы

№ п/п	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
19.		Закон сохранения и преобразования энергии в механике	1		Демонстрация: Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно
20.		Лабораторная работа № 3 «Изучение закона сохранения механической энергии»	1		Лабораторная работа № 3
21.		Контрольная работа № 2 «Законы сохранения в механике»	1		Контрольная работа № 2
22.		Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы.	1		
23.		Лабораторная работа № 4 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»	1		Лабораторная работа № 4
24.		Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.	1		
25.		Молекулярная физика и термодинамика	Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) и их опытное обоснование	1	
26.	Характеристики молекул и их систем		1		Демонстрация: Модель опыта Штерна

№ п/п	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
27.		Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение МКТ	1		
28.		Решение задач «Основное уравнение МКТ»	1		Самостоятельная работа «Основное уравнение МКТ»
29.		Температура и тепловое равновесие	1	Особенности приборов для измерения температуры на местном гидрометцентре	
30.		Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии	1		
31.		Основные макропараметры газа. Уравнение состояния идеального газа	1		
32.		Газовые законы.	1	Изопроцессы на производствах Челябинской области	Демонстрации: Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме. Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении. Изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре.
33.		Зависимость давления насыщенного пара от температуры.	1		
34.		Лабораторная работа № 5 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»	1		Лабораторная работа № 5

№ п/п	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
35.		Основы молекулярно-кинетической теории	1		
36.		Контрольная работа № 3 «Основы молекулярно-кинетической теории»	1		Контрольная работа № 3
37.		Реальный газ. Воздух. Пар	1		Демонстрация: Психрометр и гигрометр
38.		Жидкое состояние вещества. Свойства поверхности жидкости	1		Демонстрация: Явление поверхностного натяжения жидкости
39.		Твердое состояние вещества	1	Рассмотрение свойств твердых тел на примере строительных объектов Челябинской области	Демонстрация: Кристаллические и аморфные тела. Объемные модели строения кристаллов. Модели дефектов кристаллических решеток
40.		Внутренняя энергия и работа в термодинамике	1		
41.		Количество теплоты	1		
42.		Первый закон термодинамики. Необратимость процессов в природе	1	Технологические особенности работы систем теплоснабжения	
43.		Принцип действия теплового двигателя.	1	Экологические проблемы, связанные с работой тепловых двигателей, пути их решения в нашем регионе.	Демонстрация: Модели тепловых двигателей
44.		Решение задач «Основы термодинамики»	1		
45.		Контрольная работа № 4 «Основы термодинамики»	1		Контрольная работа № 4
46.	Электродинамика	Электризация тел. Объ-	1	Влияние статического электри-	Демонстрация: Электромметр

№ п/п	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
		яснение процесса электризации тел		чества на биологические объекты. Борьба с электризацией в жилых помещениях. Применение электризации на производстве	
47.		Закон Кулона	1		
48.		Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей	1	Влияние электрических полей в городе Челябинске на организм человека.	
49.		Расчет напряженности электрического поля.	1		
50.		Проводники, полупроводники и диэлектрики в электростатическом поле	1	Производство диэлектриков на территории Челябинской области	Демонстрация: Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.
51.		Потенциал электростатического поля	1		
52.		Конденсаторы.	1	Использование конденсаторов на производстве радиотехники в Челябинской области	Демонстрация: Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.
53.		Контрольная работа № 5 «Электростатика»	1		Контрольная работа № 5
54.		Постоянный электрический ток	1	Производство источников тока на территории Челябинской области	Демонстрация: Электроизмерительные приборы
55.		Закон Ома для участка цепи	1		
56.		Расчет характеристик электрического тока	1		
57.		Работа и мощность электрического тока	1		

№ п/п	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
58.		Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи	1		
59.		Лабораторная работа № 6 «Последовательное и параллельное соединения проводников»	1		Лабораторная работа № 6
60.		Лабораторная работа № 7 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1		Лабораторная работа № 7
61.		Контрольная работа № 6 «Законы постоянного тока»	1		Контрольная работа № 6
62.		Электрическая проводимость различных веществ. Сверхпроводимость	1		
63.		Электрический ток в полупроводниках	1	Применение полупроводниковых приборов на предприятиях Челябинской области	Демонстрация: Собственная и примесная проводимости полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.
64.		Электрический ток в газах и вакууме	1	Применение электрического разряда и люминесцентных ламп на предприятиях Челябинской области	Демонстрация: Электронно-лучевая трубка. Электрический разряд в газе. Люминесцентная лампа
65.		Электрический ток в жидкостях	1	Применение электролиза в медицине и на предприятиях Челябинской области.	Демонстрация: Явление электролиза
66.	Повторение	Механика	1		
67.		МКТ и термодинамика			

№ п/п	Раздел	Тема урока	Кол- во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
68.		Электродинамика	1		Диагностическая работа

11 класс
(68 часов, 2 часа в неделю)

№ п/п	Раздел	Тема раздела	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
1.	Электродинамика	Магнитное поле. Индукция магнитного поля.	1	Магнитное поле Челябинской области	Демонстрация: Магнитное взаимодействие токов
2.		Магнитное поле постоянного электрического тока.	1		Диагностическая работа
3.		Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера	1		
4.		Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца	1		
5.		Магнитные свойства вещества	1		Демонстрация: Магнитные свойства вещества
6.		Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	1		Лабораторная работа № 1
7.		Магнитные явления	1		Самостоятельная работа «Сила Ампера, сила Лоренца»
8.		Явление электромагнитной индукции	1	Проявление электромагнитной индукции в промышленных электрических цепях и меры борьбы с ними	
9.		Направление индукционного тока. Правило Ленца	1		
10.		Явление самоиндукции. Индуктивность	1		Демонстрация: Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока и индуктивности проводника
11.		Электромагнитное поле.	1		

№ п/п	Раздел	Тема раздела	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
		Энергия электромагнитного поля			
12.		Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1		Лабораторная работа № 2
13.		Контрольная работа № 1 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция.»	1		Контрольная работа № 1
14.	Механика	Механические колебания. Свободные колебания	1		
15.		Математический и пружинный маятники. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний	1		
16.		Превращение энергии при колебаниях. Вынужденные колебания	1		
17.		Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	1		Лабораторная работа № 3
18.	Электродинамика	Электромагнитные колебания. Колебательный контур	1		Демонстрация: Свободные электромагнитные колебания
19.		Переменный ток. Изучение устройства и принципа действия генератора переменного тока	1		Демонстрация: Осциллограмма переменного тока. Генератор переменного тока.
20.		Передача электрической энергии на расстояние. Трансформатор	1	Получение переменного тока на примере ТЭЦ	Демонстрация: Трансформатор

№ п/п	Раздел	Тема раздела	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
21.		Контрольная работа № 2 «Механические и электромагнитные колебания»	1		Контрольная работа № 2
22.	Механика	Механические волны	1		
23.		Поперечные и продольные волны	1		
24.		Энергия волны	1		
25.	Электродинамика	Электромагнитная волна	1		
26.		Свойства электромагнитных волн	1		Демонстрация: Излучение и приём электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн. Интерференция и дифракция электромагнитных волн. Поляризация электромагнитных волн
27.		Влияние электромагнитных излучений на живые организмы	1	Влияние электромагнитных полей на живые организмы	
28.		Принципы радиосвязи и телевидения	1	Развитие средств связи в Челябинской области	Демонстрация: Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний. Детекторный радиоприёмник
29.		Контрольная работа № 3 «Механические и электромагнитные волны»	1		Контрольная работа № 3
30.	Электродинамика	Свет – электромагнитная волна. Скорость света	1		
31.		Закон прямолинейного распространения света	1		
32.		Закон отражения света. Плоское зеркало	1	Применение отражения света в быту. Применение плоских зеркал в оптических приборах, ис-	

№ п/п	Раздел	Тема раздела	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
				пользуемых в военном деле, промышленности наше региона	
33.		Закон преломления света. Полное отражение	1		Демонстрация: Полное внутреннее отражение света
34.		Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»	1		Лабораторная работа № 4
35.		Линзы	1	Использование различных линз в медицинских учреждениях и на промышленных предприятиях нашего города	
36.		Изображение предмета в зеркале и линзе	1		
37.		Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	1		Лабораторная работа № 5
38.		Дисперсия света	1		
39.		Интерференция света	1	Исследование качества изделий на заводах Челябинска (ЧТПЗ, ЧМЗ)	Демонстрация: Интерференция света
40.		Дифракция света	1		Демонстрация: Дифракция света. Получение спектра с помощью дифракционной решётки. Получение спектра с помощью призмы
41.		Поляризация света	1	Оптические приборы в медицине и технике Челябинской области	Демонстрация: Поляризация света
42.		Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны»	1		Лабораторная работа № 6

№ п/п	Раздел	Тема раздела	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
43.		Геометрическая и волновая оптика	1		
44.		Контрольная работа № 4 «Геометрическая и волновая оптика»	1		Контрольная работа № 4
45.		Виды излучений. Источники света. Шкала электромагнитных волн	1		
46.		Спектры. Спектральный анализ	1		Демонстрация: Линейчатые спектры излучения. Спектроскоп
47.	Основы специальной теории относительности	Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности	1		
48.		Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика	1		
49.		Связь между массой и энергией	1		
50.	Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	Гипотеза М. Планка Фотоэффект	1		Демонстрация: Фотоэффект
51.		Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм	1	Химическое действие света на примере флоры Челябинской области	
52.		Теория фотоэффекта	1		
53.		Контрольная работа № 5 «Квантовая физика»	1		Контрольная работа № 5
54.		Строение атома. Опыты Резерфорда	1		
55.		Квантовые постулаты Бора	1	Применение лазера в промышленности и медицине в Челя-	Демонстрация: Лазер

№ п/п	Раздел	Тема раздела	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
				бинской области.	
56.		Световые кванты. Строение атома	1		
57.		Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение	1	Жизнь и деятельность И.В. Курчатова на Южном Урале	
58.		Состав и строение атомного ядра	1		
59.		Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции	1		
60.		Деление ядра урана. Цепные ядерные реакции	1		
61.		Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия	1		
62.		Контрольная работа № 6 «Физика атома и атомного ядра»	1		Контрольная работа № 6
63.	Строение Вселенной	Видимое движение небесных тел. Законы Кеплера	1		
64.		Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля-Луна	1	Создание аппаратов и приборов на предприятиях Челябинской области для исследования космоса	
65.		Строение и эволюция Солнца и звезд	1		
66.		Классификация звезд. Звезды и источники их энергии	1		
67.		Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной	1		

№ п/п	Раздел	Тема раздела	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
68.	Повторение	Повторение	1		Диагностическая работа