

«ПРОВЕРЕНО»

Заместитель директора по УВР
ГБОУ гимназии
им. С. В. Байменова
города Похвистнево

_____/Е.Ю. Павлова/

«30» августа 2022 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор ГБОУ гимназии
им. С. В. Байменова
города Похвистнево

_____/Г.И. Павлова/

Приказ № _____
от «31» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование предмета: **физика (базовый уровень) 10-11 класс**
(гуманитарный, естественнонаучный профиль)

Класс: 10А, 11А

Учитель/учителя: Архирейская Татьяна Геннадиевна

«РАССМОТРЕНО»

на заседании методического
объединения учителей есте-
ственнонаучных дисциплин
протокол № 1

от «29» августа 2022 г.

Руководитель МО

_____/Синеглазова И.В./

2022 – 2023 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике 10 -11 класс (гуманитарный, естественнонаучный профиль) разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. [приказом](#) Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 № 2/15-з), входит в специальный государственный реестр примерных основных образовательных программ: www.fgosreestr.ru и ФГОС среднего общего образования (утвержден Приказом Минобрнауки России № 413 от 17.05.2012 г. и № 613 от 29.06.2017 г.)
- Основной образовательной программы основного общего образования ГБОУ гимназии им. С.В. Байменова города Похвистнево.
- Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.12.2018 N 345.
- Приказа № 632 от 22.11.2019 г. «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, сформированный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».
- Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях, утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 N 189 (далее - СанПиН 2.4.2.2821-10).
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
- Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» .
- Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественнонаучной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).
- Рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишев, М.А. Петровой Физика. Базовый уровень. 10-11 классы. Сост. М.А. Петрова, И.Г. Куликова. – М.: Дрофа, 2019.

- Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «Классический курс». 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / А. В. Шаталина. — 3-е изд. — М. : Просвещение, 2021. — 91 с
- Рабочая программа по физике. 10 класс. ФГОС / Сост Н.С. Шлык. – М.:ВАКО, 2018.
- Рабочая программа по физике. 11 класс. ФГОС / Сост Н.С. Шлык. – М.:ВАКО, 2018.

Базовый учебник:

Физика 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н. Н. Сотский, В.М. Чаругин под ред. Н.А. Парфентьевой. – М. : Просвещение, 2018.

Физика 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н. Н. Сотский, В.М. Чаругин под ред. Н.А. Парфентьевой. – М. : Просвещение, 2018.

Физика является компонентом содержания инвариантной части учебного плана.

Школьный курс физики – системообразующий для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Изучение физики способствует формированию у обучающихся научного метода познания, который позволяет получать объективные знания об окружающем мире.

Для решения задач формирования естественнонаучной картины мира, умения объяснять явления и процессы окружающего мира, используя для этого физические знания, особое внимание в процессе изучения физики уделено использованию научного метода познания, постановке проблем, требующих от обучающихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Изучение физики в средней школе на базовом уровне направлено на достижение следующих **целей**:

1. Формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, устанавливать их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию.
2. Формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания.
3. Приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств.
4. Овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Для достижения поставленных целей учащимся необходимо овладеть методом научного познания и методами исследования явлений природы, знаниями о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических

величинах, характеризующих эти явления. У учащихся необходимо сформировать умения наблюдать физические явления и проводить экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов.

В процессе изучения физики должны быть сформированы такие общенаучные понятия, как природное явление, эмпирически установленный факт, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки, а также понимание ценности науки для удовлетворения потребностей человека.

Рабочая программа по физике составлена с учетом рабочей программы воспитания гимназии. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений обучающихся, и, прежде всего, ценностных отношений к:

- семье как главной опоре в жизни человека и источнику его счастья;
- труду как основному способу достижения жизненного благополучия человека, залогом его успешного профессионального самоопределения и ощущения уверенности в завтрашнем дне;
- своему отечеству, своей малой и большой Родине;
- природе как источнику жизни на Земле, основе самого ее существования, нуждающейся в защите и постоянном внимании со стороны человека;
- знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;
- культуре как духовному богатству общества и важному условию ощущения человеком полноты проживаемой жизни, которое дают ему чтение, музыка, искусство, театр, творческое самовыражение;
- здоровью как залогом долгой и активной жизни человека, его хорошего настроения и оптимистичного взгляда на мир;
- окружающим людям как безусловной и абсолютной ценности, как равноправным социальным партнерам, с которыми необходимо выстраивать доброжелательные отношения, дающие человеку радость общения и позволяющие избегать чувства одиночества;
- самим себе как хозяевам своей судьбы, самоопределяющимся и само реализующимся личностям, отвечающим за свое собственное будущее.

Воспитательный потенциал предмета «Физика» реализуется через:

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организацию работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего отношения к ней;
- применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;
- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения

теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Рабочая программа выполняет функции:

- информационно-методическая функция позволяет получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами учебного предмета «физика»;
- организационно-планирующая функция предусматривает структурирование учебного материала по физике, определение его количественных и качественных характеристик.

Место предмета в учебном плане.

Рабочая программа реализуется на **базовом уровне** изучения.

Федеральная программа рассчитана на 68 часов (2 часа в неделю) в 10-ом классе и на 68 часов (2 часа в неделю) в 11-ом классе. В учебном плане гимназии по 68 часов (2 часа в неделю) в 10-ом и 11-ом классах. В связи с этим в указанной программе следующее количество часов в тематическом планировании:

Название раздела программы	Кол-во часов в федеральной программе	Кол-во часов в рабочей программе
10 класс		
1. Физика и методы научного познания.	1	1
2. Механика	26	26
2.1. Кинематика	9	9
2.2. Динамика	9	9
2.3 Законы сохранения	8	8
3. Молекулярная физика и термодинамика.	17	17
3.1. Основы МКТ. Температура.	4	4
3.2. Уравнение состояния идеального газа. Взаимное превращение жидкостей и газов	6	6
3.3 Основы термодинамики	7	7
4. Электродинамика.	23	23
4.1. Электростатика	9	9
4.2. Законы постоянного тока	8	8
4.3. Электрический ток в различных средах	6	6
5. Резерв. Итоговое повторение.	1	1
Всего	68 часов	68 часов
11 класс		
1.Электродинамика(продолжение)		
1.1.Магнитное поле и электромагнитная индукция.	11	11
2. Колебания и волны	20	20
3.Оптика	16	18
4. Квантовая физика	16	16

5. Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества	0	2
7. Строение вселенной	4	0
8. Повторение	1	1
Всего	68 часов	68 часов
Итого	136	136

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

учебного предмета «Физика»

среднего общего образования на базовом уровне

Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:

- *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя* — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)* — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордость за свой край, свою Родину, за прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития

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

- *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способностей к сопереживанию и формирования позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- *в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре* — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности; эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

- *в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений* — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности для

подготовки к решению личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

местной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Предметные результаты обучения физике в средней школе представлены для базового варианта (2 ч в неделю) изучения курса физики.

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современных техники и технологий, в практической деятельности людей;
- показывать 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 исследования (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность изме-

рения по формулам;

- выполнять 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;
- применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне 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 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;
- 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.

Физика и естественнонаучный метод познания природы

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: физическая величина, физический закон, научная гипотеза, модель в физике, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;
- приводить примеры объектов изучения физики;
- приводить базовые физические величины, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;
- описывать и применять методы научного исследования в физике;
- делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;
- различать прямые и косвенные измерения физических величин; понимать смысл абсолютной и относительной погрешностей измерения;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из разных источников.

Механика

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, поступательное движение, вращательное движение, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение, относительность механического движения, инерциальная система отсчета, инертность, центр тяжести, невесомость, перегрузка, центр масс, замкнутая система, реактивное движение, устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары, абсолютно твердое тело, гидростатическое давление, колебательное движение, колебательная система, вынужденные колебания, механический резонанс, волна, волновая поверхность, луч, музыкальный тон;
- использовать табличный, графический и аналитический способы описания механического движения;
- анализировать графики равномерного и равноускоренного прямолинейного движений, условия возникновения свободных колебаний в колебательных системах, зависимости проекций скорости и ускорения гармонически колеблющейся точки от времени, процессы превращения энергии при гармонических колебаниях, потери энергии в реальных колебательных системах, особенности распространения поперечных и продольных волн в средах, звуковых волн, основные характеристики звука;
- приводить определения физических величин: перемещение, скорость, пройденный путь, средняя скорость, мгновенная скорость, средняя путевая скорость, среднее ускорение, мгновенное ускорение, ускорение свободного падения, период и частота обращения, угловая скорость, центростремительное ускорение, масса, сила, сила тяжести, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, импульс материальной точки, работа силы, мощность, КПД механизма, механическая энергия, кинетическая энергия, потенциальная энергия, момент силы, плечо силы, сила давления, сила Архимеда, период, частота и фаза колебаний, длина волны и скорость ее распространения; записывать единицы измерения физических величин в СИ;
- формулировать: закон сложения скоростей, принцип (закон) инерции, законы Нью-

тона, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Кеплера, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, закон Гука, теорему о кинетической энергии, закон сохранения механической энергии, первое и второе условия равновесия твердого тела, принцип минимума потенциальной энергии, закон Паскаля, закон Архимеда, условие плавания тел ;

— выделять основные признаки физических моделей, используемых в механике: материальная точка, инерциальная система отсчета, свободное тело, замкнутая система, абсолютно твердое тело, идеальная жидкость, гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник;

— описывать эксперименты: по измерению коэффициента трения скольжения, по изучению основных положений статики и гидростатики, по наблюдению и изучению особенностей колебательного и волнового движений; фундаментальные опыты Галилея, Кавендиша и др.;

— определять положение тела на плоскости в любой момент времени, рассматривать свободное падение тел без начальной скорости, преобразования Галилея, движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, основную (прямую) и обратную задачи механики, движение искусственных спутников Земли, основные свойства работы силы, кинетической энергии, отличия потенциальной энергии от кинетической энергии;

— получать уравнения движения груза на пружине и движения математического маятника;

— записывать кинематические уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, равномерного движения по окружности, уравнение гармонических колебаний, уравнение движения для вынужденных колебаний, формулы для расчета периодов колебаний пружинного и математического маятников;

— различать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы отсчета;

— приводить значения: ускорения свободного падения вблизи поверхности Земли, гравитационной постоянной, первой и второй космических скоростей для Земли применять полученные знания при описании устройства и принципа действия приборов (например, динамометра), при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту (например, роль сил трения в движении тел), при решении задач.

Молекулярная физика и термодинамика

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: термодинамическая система, тепловое (термодинамическое) равновесие, абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный, изохорный и адиабатический процессы, теплообмен, теплоизолированная система, тепловой двигатель, замкнутый цикл, необратимый процесс, насыщенный пар;

— приводить определения физических величин: относительная молекулярная (или атомная) масса, количество вещества, молярная масса, температура, внутренняя энергия идеального газа, среднеквадратичная скорость, наиболее вероятная скорость, количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, теплоемкость тела, молярная теплоемкость вещества, КПД теплового двигателя, удельная теплота парообразования жидкости, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота плавления; записывать единицы измерения физических величин в СИ;

— формулировать и объяснять основные положения молекулярно-кинетической тео-

рии строения вещества;

- наблюдать и объяснять явления: броуновское движение, диффузия, испарение, конденсация, сублимация, кипение, плавление, кристаллизация, анизотропия монокристаллов;
- классифицировать агрегатные состояния вещества, характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;
- формулировать: нулевой закон термодинамики, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, объединенный газовый закон, закон Дальтона, закон сохранения энергии, первый и второй законы термодинамики;
- понимать смысл: уравнения Клапейрона, уравнения состояния идеального газа (уравнения Менделеева-Клапейрона), основного уравнения МКТ, уравнения теплового баланса;
- выделять основные признаки физических моделей, используемых в молекулярной физике: термодинамическая система, равновесное состояние системы, равновесный процесс, теплоизолированная система, идеальный газ, идеальный тепловой двигатель, цикл Карно;
- использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров; термодинамический метод при рассмотрении свойств макроскопических тел без представлений об их внутреннем строении; уравнение теплового баланса при решении задач;
- описывать эксперименты: по наблюдению и изучению изопроцессов, по измерению удельной теплоемкости вещества; опыты, иллюстрирующие изменение внутренней энергии тела при совершении работы; фундаментальные опыты Штерна, Джоуля и др.;
- объяснять газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, зависимость давления газа от концентрации его молекул и температуры, связь температуры и средней кинетической энергии хаотического движения молекул, строение и свойства твердых и аморфных тел, графический смысл работы, невозможность создания вечного двигателя, необратимость тепловых явлений, цикл Карно, процессы, происходящие в идеальной холодильной машине, работающей по циклу Карно, зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления;
- применять первый закон термодинамики к изопроцессам;
- обсуждать применение адиабатических процессов в технике (принцип действия дизельного двигателя), экологические проблемы использования тепловых машин, значение влажности воздуха в жизни человека;
- приводить значения: постоянной Авогадро, универсальной газовой постоянной, постоянной Больцмана;
- применять полученные знания при описании устройства и принципа действия приборов (например, термометра, калориметра, конденсационного гигрометра, волосного гигрометра, психрометра), тепловых машин, при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.

Электродинамика

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, однородное

электрическое поле, эквипотенциальная поверхность, свободные и связанные заряды, конденсатор, поляризация диэлектрика, электростатическая индукция, электрический ток, сторонние силы, электролитическая диссоциация, ионизация газа, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, колебательный контур, вынужденные электромагнитные колебания, переменный ток, электромагнитное поле, электромагнитная волна, модуляция, линза, главный фокус линзы, оптический центр линзы, фокальная плоскость линзы, аккомодация, дисперсия, интерференция, когерентные источники света, дифракция;

— приводить определения физических величин: электрический заряд, элементарный электрический заряд, напряженность электростатического поля, диэлектрическая проницаемость среды, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора, сила тока, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока, ЭДС источника тока, модуль магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость среды, магнитный поток, индуктивность контура, действующие значения силы тока и напряжения, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, полное сопротивление цепи, коэффициент трансформации, длина и скорость распространения электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны, абсолютный и относительный показатели преломления, предельный угол полного отражения, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, линейное увеличение тонкой линзы, угол зрения; записывать единицы измерения физических величин в СИ;

— записывать формулы определения энергии заряженного конденсатора и объемной плотности электрического поля, энергии магнитного поля тока, закона Ома для цепи переменного тока; получать формулу для расчета: работы сил однородного электростатического поля, емкости плоского конденсатора, скорости упорядоченного движения электронов в проводнике;

— рассматривать основные свойства электрических зарядов, смысл теорий близкодействия и дальнего действия, основные свойства электрического поля, связь между работой сил однородного электростатического поля и потенциальной энергией точечного заряда, энергию взаимодействия точечных зарядов, связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов, свойства проводников и диэлектриков в электростатическом поле, последовательное и параллельное соединения конденсаторов, действия электрического тока, последовательное, параллельное и смешанное соединения проводников, магнитные свойства вещества, основные свойства вихревого электрического поля, возникновение ЭДС индукции в движущемся проводнике, спектр электромагнитных волн, принципы радиосвязи и телевидения, закон независимости световых пучков, ход светового луча через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму, явление полного внутреннего отражения света, глаз как оптическую систему, методы измерения скорости света, примеры использования интерференции света;

— объяснять: зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, возникновение энергии электрического поля заряженного конденсатора, условия возникновения и существования электрического тока, зависимость сопротивления проводника от температуры, электронную проводимость металлов, электропроводность электролитов, электролиз, электрический разряд в газах, возникновение самостоятельного и несамоостоятельного разрядов, ионизацию электронным ударом, элект-

трический ток в вакууме, возникновение собственной и примесной проводимости полупроводников, электронно-дырочный переход, радиационные пояса Земли, возникновение энергии магнитного поля тока, свободных электромагнитных колебаний, связь физических величин в формуле Томсона, процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре, превращения энергии в колебательном контуре, возникновение электромагнитной волны, связь физических величин в формуле тонкой линзы, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы, дефекты зрения и их коррекцию, образование интерференционной картины в тонких пленках, дифракцию света на длинной узкой щели, образование пятна Пуассона, возникновение дифракционной картины на решетке;

— обсуждать явление сверхпроводимости, физический смысл критической температуры, области применения сверхпроводников, разрядку и зарядку аккумулятора, различные типы самостоятельного разряда, свойства плазмы, строение ферромагнетиков, кривую намагничивания ферромагнетика, КПД трансформатора, производство, передачу и использование электрической энергии, явление поляризации световых волн;

— изучать действие магнитного поля на проводник с током, рамку с током и движущуюся заряженную частицу, магнитное взаимодействие проводников с токами;

— формулировать: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, принцип суперпозиции для потенциала, первое правило Кирхгофа, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, закон электролиза Фарадея, принцип суперпозиции магнитных полей, правило буравчика, правило левой руки, закон Ампера, закон Фарадея (электромагнитной индукции), правило Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света, принцип Гюйгенса, условия интерференционных максимумов и минимумов, принцип Гюйгенса-Френеля, условие дифракционных минимумов;

— использовать принцип суперпозиции электрических полей при определении напряженности поля, созданного различной конфигурацией зарядов;

— проводить измерения силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи;

— описывать эксперименты: по электризации тел и объяснять их результаты; по наблюдению силовых линий электрического поля, по измерению емкости конденсатора; по наблюдению теплового действия электрического тока; по наблюдению картин магнитного поля; по наблюдению электромагнитных колебаний; по наблюдению и исследованию прямолинейного распространения, отражения и преломления света, волновых свойств света; фундаментальные опыты Кулона, Эрстеда, Ампера, Фарадея, Герца, Юнга, Френеля, Ньютона и др. ;

— получать и описывать изображения предмета, получаемого с помощью плоского зеркала, собирающих и рассеивающих линз;

— выделять основные признаки физических моделей, используемых в электродинамике и оптике: точечный заряд, пробный заряд, линии напряженности электростатического поля, однородное электростатическое поле, эквипотенциальные поверхности, электронный газ, однородное магнитное поле, линии индукции магнитного поля, идеальный колебательный контур, гармоническая электромагнитная волна, точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза ;

— приводить значения: постоянной Фарадея, скорости света в вакууме;

— описывать гармонические электромагнитные колебания в цепях, содержащих ре-

зистор, конденсатор, катушку индуктивности; в RLC -контуре;

— рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: электро-скопа, электрометра, конденсаторов, гальванического элемента, аккумулятора, реостата, потенциометра, вакуумного диода, электронно-лучевой трубки, электродвигателя постоянного тока, трансформатора, дифракционной решетки, поляроидов; принцип действия генератора переменного тока, плоского зеркала ;

— применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.

Основы специальной теории относительности (СТО)

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: событие, собственное время, собственная длина;
- обсуждать трудности, возникающие при распространении принципа относительности на электромагнитные явления; связь между энергией и массой в СТО;
- описывать принципиальную схему опыта Майкельсона-Морли;
- формулировать постулаты СТО;
- рассматривать относительность: одновременности событий, промежутков времени и расстояний;
- записывать формулы определения релятивистского импульса, полной энергии и энергии покоя в СТО; основной закон динамики в СТО; релятивистское соотношение между энергией и импульсом.

Квантовая физика

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: тепловое излучение, фотоэффект, корпускулярно-волновой дуализм, изотопы, ядерная реакция, дефект массы, энергетический выход ядерных реакций, цепная ядерная реакция, критическая масса, ионизирующее излучение, термо-ядерная реакция, элементарная частица, аннигиляция;
- описывать квантовые явления, используя физические величины и константы: энергия кванта, постоянная Планка, работа выхода электронов, энергия и импульс фотона, энергия ионизации атома, период полураспада, зарядовое и массовое числа, атомная единица массы, энергия связи атомного ядра, удельная энергия связи атомного ядра, коэффициент размножения нейтронов, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы, эквивалентная доза ; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- объяснять корпускулярно-волновой дуализм света, явление давления света, гипотезу де Бройля, возникновение серии Бальмера;
- понимать смысл квантовой гипотезы Планка, постоянной Планка; физических законов: внешнего фотоэффекта, радиоактивного распада, сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел; радиоактивного распада; уравнения Эйнштейна для фотоэффекта; постулатов Бора; правил квантования, смещения для альфа-распада и бета-распада; отличать словесную формулировку закона от его математической записи; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин ;
- изучать экспериментально возникновение непрерывного и линейчатого спектров,

явление внешнего фотоэффекта, проводить измерения естественного радиационного фона, исследования треков заряженных частиц по фотографиям и др.;

- описывать фундаментальные опыты Столетова, Лебедева, Резерфорда, Беккереля и др.;

- выделять основные признаки физических моделей, используемых в квантовой физике: абсолютно черное тело, модель атома Томсона, планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра;

- обсуждать причины «ультрафиолетовой» катастрофы, красную границу фотоэффекта, модель атома водорода по Бору, свойства лазерного излучения, состав радиоактивного излучения, физическую природу альфа-, бета- и гамма-лучей, свойства ядерных сил, экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций (АЭС), пути решения этих проблем, перспективы использования атомной и термоядерной энергетики, проблему УТС, меры защиты от радиоактивных излучений, применение радиоактивных изотопов, классификацию элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия;

- рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: вакуумного фотоэлемента, лазера, газоразрядного счетчика Гейгера, камеры Вильсона, пузырьковой камеры, ядерного реактора, дозиметра;

- приводить значения: постоянной Планка, масс электрона, протона и нейтрона, атомной единицы массы;

- применять основные положения и законы квантовой физики, физики атома и атомного ядра для объяснения явлений микромира; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах;

- применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.

Содержание курса 10 класс

Физика и естественнонаучный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Объекты изучения физики. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов природы. Физические законы. Границы применимости физических законов. Физические теории и принцип соответствия. Измерение физических величин. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей.

Механика

Система отсчета. Важнейшие кинематические характеристики — перемещение, скорость, ускорение. Кинематические уравнения. Различные способы описания механического движения. Основная (прямая) и обратная задачи механики. Основные модели тел и движений. Поступательное и вращательное движения тела. Равномерное и равноускоренное прямолинейные движения. Свободное падение тел. Движение тела, брошенного под

углом к горизонту. Относительность механического движения. Закон сложения скоростей. Кинематика движения по окружности.

Закон инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Инертность. Масса. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Сила тяжести. Законы механики и движение небесных тел. Законы Кеплера. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Перегрузки. Сила трения. Динамика движения по окружности.

Импульс материальной точки и системы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Центр масс. Работа силы. Мощность. КПД механизма. Механическая энергия. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое соударения тел.

Равновесие материальной точки. Условие равновесия твердых тел. Плечо и момент силы. Центр тяжести твердого тела. Виды равновесия твердого тела. Давление. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Механические колебания и волны. Характеристики колебательного движения. Свободные колебания. Колебательные системы. Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания. Динамика колебательного движения. Уравнение движения груза на пружине. Уравнение движения математического маятника. Периоды колебаний пружинного и математического маятников. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.

Поперечные и продольные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Волны в среде. Звук. Характеристики звука.

Демонстрации

Зависимость траектории от выбора системы отсчета. Падение тел в воздухе и в вакууме. Явление инерции. Измерение сил. Сложение сил. Зависимость силы упругости от деформации. Реактивное движение. Переход потенциальной энергии в кинетическую энергию и обратно.

Фронтальные лабораторные работы

1. Изучение движения тела по окружности.
2. Изучение закона сохранения механической энергии.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) и ее экспериментальные обоснования. Строение вещества. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро. Тепловое движение частиц вещества. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел.

Модель идеального газа. Статистическое описание идеального газа. Тепловое (термодинамическое) равновесие. Температура. Измерение температуры. Шкалы температур. Свойства газов. Изопроцессы. Газовые законы. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Постоянная Больцмана. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Внутренняя энергия идеального газа. Измерение скоростей молекул газа.

Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления. Тепловое расширение жидкостей. Кристаллические и аморфные тела.

Работа и теплообмен как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Уравнение теплового баланса. Закон сохранения энергии. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики.

Тепловые машины. Принцип действия теплового двигателя. Цикл Карно. Идеальная холодильная машина. Экологические проблемы использования тепловых машин.

Агрегатные состояния вещества. Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования жидкости. Влажность воздуха. Точка росы. Измерение влажности воздуха. Плавление и кристаллизация вещества. Удельная теплота плавления вещества.

Демонстрации

Механическая модель броуновского движения. 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. Устройство гигрометра и психрометра. Кристаллические и аморфные тела. Модели тепловых двигателей.

Фронтальная лабораторная работа

3. Опытная проверка закона Гей-Люссака.

Электродинамика

Электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Электроскоп. Электромметр. Закон сохранения электрического заряда. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряженности электрического поля. Напряженность поля различной конфигурации зарядов. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Работа кулоновских сил. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля различной конфигурации зарядов. Электроемкость уединенного проводника и конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Скорость упорядоченного движения электронов в металлическом проводнике. Сила тока. Источники тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Сверхпроводимость. Соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Реостат. Потенциометр. Измерение силы тока, напряжения.

Электрический ток в металлах, растворах и расплавах электролитов. Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда. Плазма. Электрический ток

в вакууме. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Электронно-дырочный переход.

Демонстрации

Электризация тел. Электромметр. Взаимодействие зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Электроизмерительные приборы.

Фронтальные лабораторные работы

4. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников.

5. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

11 класс

Электродинамика (продолжение) (11 ч)

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.

Демонстрации

Опыт Эрстеда. Магнитное взаимодействие токов. Отклонение электронного пучка магнитным полем. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Фронтальные лабораторные работы

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток.
2. Изучение явления электромагнитной индукции.

Колебания и волны (20 ч)

Механические колебания. Свободные колебания. Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Электромагнитные колебания. Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Производство, передача и потребление электрической энергии. Генерирование энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Уравнение гармонической бегущей волны. Звуковые волны. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Радиолокация, телевидение, сотовая связь.

Демонстрации

Свободные колебания груза на нити и пружине. Запись колебательного движения. Вынужденные колебания. Резонанс. Свободные электромагнитные колебания. Осциллограмма переменного тока. Генератор переменного тока. Трансформатор. Поперечные и продольные волны. Отражение и преломление волн. Частота колебаний и высота тона звука. Амплитуда колебаний и громкость звука. Излучение и прием электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн.

Фронтальные лабораторные работы

3. Измерение ускорения свободного падения при помощи маятника.

Оптика (16 ч)

Свет. Скорость света. Распространение света. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Линза. Получение изображения с помощью линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность. Свет как электромагнитная волна. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Основы специальной теории относительности. Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы и энергии. Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн.

Демонстрации

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Распространение света в световоде. Линзы. Оптические приборы. Интерференция света. Дифракция света. Получение спектра с помощью призмы. Получение спектра с помощью дифракционной решетки. Поляризация света.

Фронтальные лабораторные работы

4. Измерение показателя преломления стекла.
5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.
6. Измерение длины световой волны
7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

Квантовая физика (16 ч)

Световые кванты. Постоянная Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Давление света. Применение фотоэффекта. Атомная физика. Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Лазеры. Методы регистрации частиц. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Дефект масс и энергия связи нуклонов в ядре. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Биологическое действие радиоактивного излучения. Элементарные частицы. Античастицы.

Демонстрации

Фотоэффект. Лазер. Счетчик ионизирующих излучений.

Строение вселенной (4 ч)

Видимое движение небесных тел. Законы движения планет. Строение Солнечной системы. Система Земля – Луна. Основные характеристики звезд. Солнце. Современные представления о происхождении и эволюции звезд, галактик, Вселенной.

Демонстрации

Модель движения Солнце – Земля – Луна.

Повторение (1 ч)

Образовательные технологии

Для достижения поставленных целей обучения используются следующие образовательные технологии: технология проблемного обучения, развивающие технологии, тестовые технологии, информационно-коммуникативные технологии, развития исследовательских навыков, дифференцированного подхода в обучении, здоровьесберегающие технологии. При этом используется личностно-ориентированный и системно-деятельностный подход в обучении.

Личностная ориентация образовательного процесса выявляет приоритет воспитательных и развивающих целей обучения. Способность учащихся понимать причины и логику развития физических процессов открывает возможность для осмысленного восприятия общей физической картины мира. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к ценностям национальной и мировой науки и культуры, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств, в том числе гражданственности, толерантности.

Системно-деятельностный подход отражает стратегию современной образовательной политики: необходимость воспитания человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество, нацеленного на совершенствование этого общества. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации. Это поможет ученику адаптироваться в мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми.

Способы проверки достижения результатов обучения

При изучении курса осуществляется комплексный контроль знаний и умений учащихся, включающий текущий контроль в процессе изучения материала, рубежный контроль в конце изучения завершенного круга вопросов и итоговый контроль в конце изучения курса. Предполагается сочетание различных форм проверки знаний и умений: устная проверка, тестирование, письменная проверка. Кроме того, учитывается участие учащихся в дискуссиях при обсуждении выполненных заданий, оцениваются рефераты учащихся и результаты проектной деятельности.

Достижение предметных результатов обучения контролируется в основном в процессе устной проверки знаний, при выполнении письменных проверочных и контрольных работ, тестов, при проведении лабораторных и практических работ. Итоговая проверка достижения предметных результатов организована в виде контрольной работы.

Достижение метапредметных результатов контролируется в процессе выполнения учащимися наблюдений. При этом отслеживается: умение учащихся поставить цель наблюдения, подобрать приборы, составить план выполнения наблюдения, представить результаты работы, сделать выводы, умение пользоваться измерительными приборами, оценивать погрешность измерения, записывать результат измерения с учетом погрешности, видеть возможности уменьшения погрешностей измерения. Кроме того, метапредметные результаты контролируются при подготовке учащимися сообщений, рефератов,

проектов и их презентации. Оценивается умение работать с информацией, представленной в разной форме, умение в области ИКТ, умение установить межпредметные связи физики с другими предметами (математика, биология, химия, история и др.).

Личностные результаты обучения учащихся не подлежат количественной оценке, однако дается качественная оценка деятельности и поведения учащихся, которая может быть зафиксирована в портфолио учащегося.

Оценка знаний и умений учащихся

Используется традиционная система оценивания, за ответы на уроке, за выполнение заданий и представление их, за выполнение тестов, лабораторных и практических работ, за письменные контрольные работы, за рефераты и проекты.

Оценка тестовых заданий

Уровень достижений	Освоение учебных действий	Оценка (отметка)	Управленческие решения
Низкий уровень менее 30%		Отметка («1»)	Наличие только отдельных фрагментарных знаний по предмету. Дальнейшее обучение затруднено. Требуется специальной диагностики затруднений в обучении, пробелов в системе знаний и оказании целенаправленной помощи в достижении базового уровня.
Пониженный уровень 30-49%	Отсутствие систематической базовой подготовки, обучающимся не освоено даже и половины планируемых результатов, которые осваивает большинство обучающихся, имеются значительные пробелы в знаниях. Обучающийся может выполнять отдельные задания повышенного уровня	«Неудовлетворительно» (отметка «2»)	
Базовый уровень 50-69%	Освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач.	«Удовлетворительно» (отметка «3», отметка «зачтено»)	Овладение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению.
Повышенный уровень 70-84%	Усвоение опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов.	«Хорошо» (отметка «4»)	Индивидуальные траектории обучения обучающихся, демонстрирующих повышенный и высокий уровни достижений, целесообразно формировать с учётом интересов этих обучающихся и их планов на будущее. При наличии устойчивых интересов к учебному предмету и основательной подготовки по нему такие обучающиеся вовлечены в проектную деятельность по предмету и сориентированы на продолжение обучения в старших классах по дан-
Высокий уровень 85-100%		«Отлично» (отметка «5»)	

			ному профилю
--	--	--	--------------

Оценка устных ответов

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

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

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

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

Оценка письменных контрольных работ

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

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

Оценка 3 ставится за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 работы.

Оценка лабораторных работ

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

Оценка 4 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

Перечень ошибок

Грубые ошибки

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

Негрубые ошибки

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

Недочеты

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

Используемые технические средства

- Персональный компьютер.
- Интерактивная панель.

- Мобильный компьютерный класс.
- Базовая (обязательная) часть и дополнительное оборудование центра «Школьный Кванториум» «Точка роста». Базовая часть состоит из цифровых датчиков и комплектов сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике. Дополнительное оборудование - цифровая лаборатория по физике: один беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5», программное обеспечение Releon Lite и двухканальная приставка - осциллограф.

В процессе обучения предполагается активное использование медиаресурсов и информационных технологий, интернет-ресурсов. В медиатеке имеются следующие диски, способствующие не только повышению интереса учащихся к предмету, но и обеспечивающие повторение всего курса: Электронные уроки и тесты, Живая физика, Открытая физика, Репетитор по физике. Презентации, созданные учителем и детьми в процессе образовательного процесса по каждой изучаемой теме. Комплект физического оборудования для проведения лабораторных работ. Таблицы.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к программам по учебным предметам.

21 июня 2022 г.

Архирейская Т.Г.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 А класс (базовый уровень)

№	Тема	Кол-во часов	Дата проведения	Средства обучения	Виды деятельности	Ожидаемый результат предметные
	Раздел 1. Научный метод познания природы 1ч					
1	Физика и познание мира	1	1н	УМК 1 Введение	Обсуждать объекты изучения физики. Изучать эмпирический и теоретический методы познания природы, их взаимосвязь и общие логические формы. Рассматривать схему естественнонаучного метода познания (метода Галилея) и применять его к исследованию любых физических процессов и явлений. Приводить различные формы выражения научного знания. Различать прямые и косвенные измерения физических величин, абсолютную и относительную погрешности измерений. Наблюдать и моделировать физические явления и процессы.	Уметь: обсуждать объекты изучения физики и приводить их примеры; распознавать основные формы выражения научного знания; формулировать основные цели эмпирического и теоретического методов познания природы; рассматривать общие логические формы выражения эмпирического и теоретического методов познания природы; описывать схему естественнонаучного метода познания (метода Галилея) и применять его к исследованию свободного падения тел; наблюдать и объяснять физические явления и процессы (выделять явление из других наблюдаемых явлений, фиксировать изменения свойств объектов, оценивать результаты экспериментальных исследований); моделировать физические явления и процессы; выделять фундаментальные физические теории (разделы физики); приводить примеры основных и производных единиц СИ; определять важнейшие характеристики шкал измерительных приборов; измерять физические величины с учётом максимальной абсолютной погрешности и относительной погрешности прямого измерения. <i>учащийся получит возможность научиться:</i> рассматривать структурные элементы физической теории; анализировать взаимосвязь эмпирического и теоретического методов познания природы; распознавать материальные и теоретические модели в физике; приводить примеры теоретических моделей в физике; понимать причины возникновения абсолютной инструментальной погрешности, абсолютной погрешности отсчёта и относительной погрешности измерения; различать прямые и косвенные методы измерений физических величин;
	Раздел 2. Механика 26 ч					
	2.1. Кинематика					
2	Механическое движение. Система отсчёта	1	1н	УМК 1 §1,2	Познакомиться с способами описания механического движения. Обсуждать зависимость формы траектории движения тела от выбора системы отсчёта.	Уметь: применять координатный и векторный способы описания механического движения тела; выделять главные признаки таких физических моделей, как: материальная точка и абсолютно твёрдое тело; использовать физическую величину
3	Способы описания движения. Траектория. Путь. Перемещение	1	2н	УМК 1 §3	Формулировать: правило определения зна-	

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

4	Равномерное прямолинейное движение. Скорость	1	2н	УМК 1 §4,5,6,7,8	ка проекции векторной величины; закон сложения скоростей.	чину — пройденный путь — для характеристики длины траектории движения тел; рассматривать движение тела (материальной точки) в плоскости ХУ и равномерное прямолинейное движение тела по гладкой горизонтальной поверхности; изучать основные физические величины, характеризующие механическое движение тел, — перемещение, скорость, ускорение; выражать перемещение тела через проекции его вектора на координатные оси Х и У и через приращение радиуса-вектора; формулировать правило определения знака проекции векторной величины; записывать формулу определения скорости равномерного прямолинейного движения, уравнение равномерного прямолинейного движения тела в проекциях на координатную ось Х; наблюдать относительность механического движения, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение тела; формулировать закон сложения (преобразования) скоростей и записывать его математическое выражение; представлять результаты измерений и вычислений в виде уравнений (формул), графиков, таблиц;
5	Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением	1	3н	УМК 1 §9,10	Изучать основные физические величины кинематики: перемещение, средняя мгновенная скорости, пройденный путь, средняя путевая скорость, ускорение.	
6	Решение задач	1	3н	УМК 1 §11,12	Наблюдать и описывать относительность механического движения.	
7	Свободное падение тел. Движение с ускорением свободного падения	1	4н	УМК 1 §13,14	Измерять перемещение, скорость, ускорение тела. Представлять результаты измерений и вычислений в виде уравнений (формул), графиков, таблиц.	
8	Равномерное движение точки по окружности	1	4н	УМК 1 §15	Описывать поступательное и вращательное движения, равномерное и равноускоренное прямолинейное движения и их графики, движение тела на плоскости, движение тела, брошенного под углом к горизонту. Записывать: формулу определения средней скорости неравномерного движения, кинематическое уравнение равномерного прямолинейного движения, кинематическое уравнение равноускоренного прямолинейного движения, кинематическое уравнение равномерного вращательного движения по окружности.	
9	Кинематика абсолютно твердого тела. Решение задач	1	5н	УМК 1 §16,17	Указывать и объяснять направление вектора мгновенной скорости неравномерного движения тела, ускорения свободного падения, центростремительного ускорения. Исследовать равноускоренное прямолинейное движение (на примере свободного падения тел) и равномерное движение тела по окружности. Использовать графический метод определения проекции перемещения тела при равноускоренном прямолинейном движении. Понимать смысл основных физических величин, характеризующих равномерное движение тела по окружности: периода и частота обращения, угловая скорость, линейная скорость, центростремительное ускорение. Объяснять определение центростремительного ускорения тела. Применять основные понятия, формулы и	
10	Контрольная работа № 1 по теме «Основы кинематики»	1	5н	УМК 1 §1-17, повторить	Описывать поступательное и вращательное движения, равномерное и равноускоренное прямолинейное движения и их графики, движение тела на плоскости, движение тела, брошенного под углом к горизонту. Записывать: формулу определения средней скорости неравномерного движения, кинематическое уравнение равномерного прямолинейного движения, кинематическое уравнение равноускоренного прямолинейного движения, кинематическое уравнение равномерного вращательного движения по окружности. Указывать и объяснять направление вектора мгновенной скорости неравномерного движения тела, ускорения свободного падения, центростремительного ускорения. Исследовать равноускоренное прямолинейное движение (на примере свободного падения тел) и равномерное движение тела по окружности. Использовать графический метод определения проекции перемещения тела при равноускоренном прямолинейном движении. Понимать смысл основных физических величин, характеризующих равномерное движение тела по окружности: периода и частота обращения, угловая скорость, линейная скорость, центростремительное ускорение. Объяснять определение центростремительного ускорения тела. Применять основные понятия, формулы и	траектории движения тел; рассматривать движение тела (материальной точки) в плоскости ХУ и равномерное прямолинейное движение тела по гладкой горизонтальной поверхности; изучать основные физические величины, характеризующие механическое движение тел, — перемещение, скорость, ускорение; выражать перемещение тела через проекции его вектора на координатные оси Х и У и через приращение радиуса-вектора; формулировать правило определения знака проекции векторной величины; записывать формулу определения скорости равномерного прямолинейного движения, уравнение равномерного прямолинейного движения тела в проекциях на координатную ось Х; наблюдать относительность механического движения, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение тела; формулировать закон сложения (преобразования) скоростей и записывать его математическое выражение; представлять результаты измерений и вычислений в виде уравнений (формул), графиков, таблиц; рассматривать важнейшие характеристики неравномерного движения — среднюю и мгновенную скорости; записывать формулы определения средней скорости неравномерного движения, ускорения, скорости (в векторной форме и в проекциях на координатную ось Х), перемещения тела (в проекциях на координатную ось Х) при равноускоренном прямолинейном движении; объяснять направление вектора мгновенной скорости неравномерного движения тела в данной точке на основе опыта; изучать особенности равноускоренного прямолинейного движения на примере свободного падения тел; приводить значение модуля ускорения свободного падения тел вблизи поверхности Земли и указывать направление его вектора; измерять модуль ускорения тела, движущегося по желобу (направляющей рейке); анализировать графики зависимости координаты, проекции перемещения и проекции скорости движения тела от времени при равномерном и равноускоренном прямолинейном движении; приводить примеры прямолинейного и криволинейного движений тел, различать прямолинейные и криволинейные движения в зависимости от формы траектории; рассматривать движение тела (материальной точки) по окружности с постоянной по модулю скоростью; понимать смысл основных физических величин, характеризующих равномерное движение тела по окружности: угла поворота, периода и частоты обращения, угловой скорости, линейной скорости, центростремительного ускорения; записывать формулы определения периода и частоты обращения, угловой скорости, модуля линейной скорости и модуля центростремительного ускорения тела, движущего-

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					уравнения кинематики к решению задач — Пользоваться цифровыми измерительными приборами	гося равномерно по окружности; указывать направление вектора центростремительного ускорения тела; измерять модуль центростремительного ускорения тела, движущегося равномерно по окружности, и исследовать его зависимость от радиуса окружности; рассматривать координатный способ описания движения тела (материальной точки) по окружности с постоянной по модулю скоростью; использовать формулы, связывающие основные величины кинематики, при решении физических задач. <u>учащийся дополнительно получит возможность научиться:</u> анализировать поступательное и вращательное движение, используя физические модели — материальную точку и абсолютно твёрдое тело; обсуждать зависимость формы траектории движения тела от выбора системы отсчёта; рассматривать движение тела (сплавщика) относительно двух инерциальных систем отсчёта, связанных с берегом реки и плотом; описывать аналитический, графический и табличный способы выражения функциональных зависимостей между физическими величинами и применять их к изучению равномерного прямолинейного движения тела; формулировать основную задачу механики и решать её для равномерного и равноускоренного прямолинейного движения; наблюдать свободное падение тел с помощью трубки Ньютона и анализировать его стробоскопическую запись; исследовать равноускоренное прямолинейное движение тела на модели; использовать графический метод определения проекции перемещения тела при равноускоренном прямолинейном движении; строить графики зависимости координаты, проекции перемещения и проекции скорости движения тела от времени при равномерном и равноускоренном прямолинейном движении; анализировать уравнение равномерного прямолинейного движения и уравнение равноускоренного прямолинейного движения тела в проекциях на координатную ось X, формулы определения проекций скорости и перемещения тела при равноускоренном прямолинейном движении; выражать проекцию перемещения тела при равноускоренном прямолинейном движении через проекции начальной и конечной скоростей движения и проекцию ускорения тела; показывать, что любую сложную кривую на небольшом участке траектории можно заменить дугой окружности; определять положение тела, равномерно движущегося по окружности, с помощью радиуса-вектора и угла его по-
--	--	--	--	--	---	--

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

						ворота; приводить различные формулы определения модуля центростремительного ускорения тела. решать физические задачи, используя формулы, связывающие основные величины кинематики, представляя решение в общем виде, графически и/или в числовом выражении; осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы по кинематике.
	2.2. Динамика					
11	Принцип причинности в механике. Инерция. Первый закон Ньютона	1	6н	УМК 1 §18,20	Понимать смысл физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, свободно тело. Формулировать определение физических величин: силы, массы, силы упругости, веса тела; понятия центра тяжести.	Уметь: показывать экспериментально, что причиной ускоренного движения тела является действие на него другого тела или нескольких тел; понимать смысл таких физических моделей, как: материальная точка, инерциальная система отсчёта;
12	Сила. Масса. Второй закон Ньютона	1	6н	УМК 1 §19,21,22,23	Наблюдать: движение тел в инерциальных системах отсчета; инертность тел в опыте с вращающимися металлическими цилиндрами, надетыми на стержень центробежной машины, взаимодействие тел.	указывать примеры проявления закона (принципа) инерции; формулировать законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Кеплера, закон всемирного тяготения, закон Гука; описывать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы отсчёта; наблюдать и объяснять инертность тел в опыте с вращающимися металлическими цилиндрами, надетыми на стержень центробежной машины; измерять массу тела
13	Третий закон Ньютона. Геоцентрическая система отсчета	1	7н	УМК 1 §24	Измерять: массу тела разными способами; модули сил тяжести, упругости, трения	прямым и косвенным способами; выделять основные виды сил в механике; исследовать экспериментально причинно-следственную связь между силой, действующей на тело, и его ускорением; приводить математическую запись второго и третьего законов Ньютона, третьего закона Кеплера, закона всемирного тяготения, закона Гука; изучать экспериментально принцип суперпозиции сил; использовать законы Ньютона для описания движения и взаимодействия тел в ИСО; подтверждать, что действия тел друг на друга носят двусторонний характер; показывать, что силы, о которых идёт речь в третьем законе Ньютона, всегда являются силами одной природы и приложены к разным телам; описывать результаты наблюдений, согласно которым равномерное прямолинейное движение по отношению к Земле не сказывается на течении механических процессов; изучать схему опыта Кавендиша по измерению гравитационной постоянной; устанавливать физический смысл гравитационной
14	Решение задач	1	7н	УМК 1 §25,26	скольжения прямыми косвенным способами. Использовать законы Ньютона для описания движения и взаимодействия тел в инерциальных системах отсчета.	
15	Силы в природе. Сила тяжести и закон всемирного тяготения	1	8н	УМК 1 §27,28,29,30,31	Изучать принцип суперпозиции сил, схему опыта Кавендиша, основную (прямую) и обратную задачи механики.	
16	Вес тела. Силы упругости	1	8н	УМК 1 §33,34,35	Формулировать: закон инерции, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, законы Кеплера, закон всемирного тяготения, закон Гука.	
17	Фронтальная лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела по окружности»	1	9н	УМК 1 §33,34,35	Различать силу тяжести и вес тела, силу трения покоя и силу трения скольжения. Объяснять устройство и принцип действия динамометра.	
18	Силы трения	1	9н	УМК 1 §36,37	Рассматривать движение лифта в инерциальной системе отсчета, связанной с Землей, и определять модуль веса тела, находяще-	
19	Решение задач	1	10н	УМК 1 §27-37		

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					гося в нем. Обсуждать явление перегрузки и смысл коэффициента перегрузки, роль сил трения в технике и быту. Объяснять и приводить примеры явления невесомости. Познакомиться с видами сил трения. Понимать смысл коэффициента трения скольжения и приводить его значения для некоторых материалов. Приводить значение гравитационной постоянной, первой и второй космических скоростей для Земли. Обсуждать возникновение, особенности проявления силы сопротивления среды. Рассматривать динамику движения по окружности. Применять основные понятия, формулы и законы динамики к решению задач — Пользоваться цифровыми измерительными приборами	постоянной; приводить примеры различных видов деформации, сил упругости; исследовать экспериментально зависимость модуля силы упругости от удлинения пружины; определять жёсткость пружины учебного динамометра; различать силу тяжести и вес тела, силу трения покоя и силу трения скольжения; обсуждать явления перегрузки и невесомости; различать жидкое (или вязкое) и сухое трение, приводить примеры видов сухого трения; показывать экспериментально, что модуль силы трения покоя может принимать значения от нуля до некоторого определённого предела — максимальной силы трения покоя; указывать направление вектора силы трения скольжения; понимать физический смысл коэффициента трения и приводить значения коэффициента трения скольжения для некоторых материалов; измерять коэффициент трения скольжения дерева по дереву; объяснять перемещение колёсного транспорта существованием сил трения покоя; использовать формулы, связывающие основные величины и законы динамики, при решении физических задач. <i>Учащиеся получают возможность научиться:</i> различать инерциальные и неинерциальные системы отсчёта; показывать, что измерение массы сводится к определению модулей ускорений эталонного и измеряемого тел; подтверждать опытным путём свойство аддитивности массы; объяснять результат опытов с катками на вращающемся диске; определять модуль ускорения тела при одновременном действии на него нескольких сил; анализировать взаимодействие двух тел, значительно различающихся по массе; рассматривать взаимодействие двух тел, которое осуществляется посредством третьего тела, например упругой нити; описывать научные факты, ставшие основой для открытия закона всемирного тяготения; исследовать движение тела, брошенного горизонтально; обсуждать универсальность закона всемирного тяготения и его значение для развития механики и космонавтики; понимать границы применимости формулы закона всемирного тяготения, закона Гука, физический смысл коэффициента перегрузки; показывать, что векторы сил упругости всегда направлены перпендикулярно поверхности соприкосновения взаимодействующих тел; силы трения, как и силы упругости, имеют электромагнитную природу; силы трения покоя в жидкостях и в газах не существуют; определять модуль веса тела в лифте, движущемся с ускорением,
--	--	--	--	--	--	--

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					вектор которого направлен либо вертикально вверх, либо вертикально вниз; рассматривать примеры явления невесомости; устанавливать главное отличие сил трения от сил упругости; описывать характер зависимости модуля силы трения скольжения от модуля относительной скорости движения трущихся поверхностей с помощью графика; решать физические задачи, используя формулы, связывающие основные величины и законы динамики, представляя решение в общем виде, графически и/или в числовом выражении; осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы по динамике.
	2.3. Законы сохранения				
20	Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1	10н	УМК 1 §38,39	Формулировать определения физических сил: импульса материальной точки, работы силы, мощности, КПД механизма, механической энергии, кинетической энергии, потенциальной энергии. Получать и формулировать закон Ньютона в импульсной форме. Вычислять: импульс тела, работу постоянной силы, кинетическую и потенциальную энергию. Понимать смысл физической модели — замкнутая система; понятий: внутренние и внешние силы, нулевой уровень потенциальной энергии, потенциальные силы; физических законов: сохранения импульса и сохранения механической энергии; Объяснять реактивное движение на основе закона сохранения импульса. Обсуждать устройство, принципы действия и применения различных реактивных двигателей, успехи в освоении космического пространства. Записывать и анализировать формулу определения: работы постоянной силы для общего случая; работы сил упругости и тяжести; кинетической энергии тела, по-
21	Решение задач	1	11н	УМК 1 §38,39	Уметь: наблюдать и анализировать движения тележек (тел) под действием постоянной силы в ИСО; изучать понятие импульса тела, используя схему изложения учебного материала о физической величине; указывать направление вектора импульса тела и измерять его модуль косвенным способом; формулировать второй закон Ньютона в импульсной форме, закон сохранения импульса, определение работы постоянной силы (для общего случая), теорему о кинетической энергии, теорему о потенциальной энергии, закон сохранения полной механической энергии; получать более общую форму записи закона Ньютона, используя понятия импульса тела и импульса силы; приводить ещё одно определение силы с учётом второго закона Ньютона в импульсной форме; понимать смысл такой физической модели, как замкнутая система, таких понятий, как внутренние и внешние силы; наблюдать изменения импульсов тел (тележек), составляющих замкнутую систему, при их упругом соударении; показывать, что суммарный импульс замкнутой системы тел сохраняется; наблюдать и объяснять реактивное движение на основе закона сохранения импульса; записывать формулы определения работы постоянной силы (для общего случая), мощности, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, кинетической энергии движущегося тела, потенциальной энергии взаимодействия тела и Земли, потенциальной энергии упруго деформированной пружины, решать физические задачи на
22	Механическая работа и мощность силы. Энергия	1	11н	УМК 1 §40,41,42,43	
23	Закон сохранения энергии в механике	1	12н	УМК 1 §44,45,46,47	
24	Фронтальная лабораторная работа № 2 «Изучение закона сохранения энергии»	1	12н	УМК 1 §44,45,46,47	
25	Решение задач	1	13н	УМК 1 §44,45,46,47	
26	Контрольная работа № 2 по теме «Законы динамики. Законы сохранения в механике»	1	13н	УМК 1 §38-47	

					тенциальной энергии взаимодействия тела и Земли, потенциальной энергии упруго деформированной пружины. Характеризовать производительность машин и двигателей, используя понятие мощности. Показывать, что скорость движения транспортных средств зависит от мощности двигателя. Объяснять зависимость работы силы трения от формы траектории движения тела и независимость работ сил упругости и тяжести от траектории движения тела. Устанавливать связь между работой постоянной силы и изменением кинетической энергии тела, работой постоянной силы и изменением потенциальной энергии системы тел. Наблюдать изменения положения тела и потенциальной энергии, скорости движения тела и кинетической энергии. Использовать законы сохранения в механике при изучении абсолютно упругого и абсолютно неупругого соударений. Применять законы сохранения в механике к решению задач. — Пользоваться цифровыми измерительными приборами	их использование; анализировать формулу определения работы постоянной силы (для общего случая) при разных значениях угла α; характеризовать производительность машин и двигателей, используя понятие мощности; приводить кратные единицы механической работы и мощности, применяемые на практике и в технике; сравнивать значения мощностей некоторых двигателей; понимать смысл таких физических величин, как: механическая энергия, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия; приводить примеры тел, обладающих кинетической энергией, потенциальной энергией; устанавливать связь между работой постоянной силы и изменением кинетической энергии тела, работой постоянной силы и изменением потенциальной энергии системы взаимодействующих тел; показывать, что механическая работа является мерой изменения кинетической энергии; механическая работа выражает энергию, переданную от одного тела к другому (на основе теоремы о кинетической энергии); в механике физический смысл имеет только изменение потенциальной энергии; рассматривать понятия потенциальных и непотенциальных сил и приводить примеры таких сил; измерять работу постоянной силы, кинетическую энергию и потенциальную энергию косвенным способом; исследовать свойство сохранения полной механической энергии в замкнутой системе тел; применять закон сохранения импульса и закон сохранения полной механической энергии при решении задач. <u>учащийся получит возможность научиться</u>: сравнивать изменения импульсов двух тел в результате действия большой (по величине) силы в течение малого интервала времени и малой (по величине) силы за больший интервал времени по графику; обсуждать безопасность прыжков в высоту, используя понятие импульса силы; показывать, что импульс тела изменяется под действием постоянной силы одинаково у всех тел, если время действия силы одинаково; рассматривать случай, когда на тело не действуют силы, и делать вывод о том, что импульс тела сохраняется; приводить примеры замкнутой системы тел, внутренних и внешних сил; получать закон сохранения импульса, используя законы Ньютона (для замкнутой системы тел, движущихся в ИСО); обсуждать условия применимости закона сохранения импульса и закона сохранения полной механической энергии; описывать реактивное движение ракеты (на модели); формулировать на основе анализа движения ракет вывод о том,
--	--	--	--	--	---	---

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					что чем больше модуль скорости и масса выбрасываемого газа, тем больше модуль импульса ракеты; получать и объяснять выражение, устанавливающее зависимость скорости движения транспортных средств от мощности двигателя; выводить формулы определения работы силы тяжести, силы упругости и силы трения ; показывать, что работа силы тяжести и работа силы упругости не зависят от формы траектории движения тела и определяются только его начальным и конечным положениями; описывать зависимость работы силы трения от формы траектории движения тела; раскрывать физический смысл понятия «нулевой уровень потенциальной энергии» и обсуждать его выбор в зависимости от конкретной физической задачи (для системы «Земля — поднятое над её поверхностью тело»); наблюдать изменения кинетической энергии движущегося тела (на примере движения шара по наклонной плоскости), потенциальной энергии тела, поднятого относительно поверхности Земли, сжатой пружины; получать закон сохранения полной механической энергии на основе теоремы о кинетической энергии и теоремы о потенциальной энергии (для замкнутой системы тел, движущихся в ИСО); объяснять уменьшение полной механической энергии в системе тел «шарик — брусок — поверхность Земли», в которой действуют силы трения; решать физические задачи, используя формулы, связывающие основные энергетические характеристики механического движения, законы сохранения в механике, представляя решение в общем виде, графически и/или в числовом выражении; осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы, посвящённые законам сохранения в механике.
27	Равновесие тел. Условия равновесия тел	1	14н	УМК 1 §51,52	Применять при объяснении равновесия тел физические модели: абсолютно твердое тело, центр масс и центр тяжести тела; физические величины: момент силы, плечо силы. Формулировать и объяснять первое и второе условия равновесия твердого тела. Приводить примеры видов равновесия твердых тел, простых механизмов. Формулировать: условие равновесия рычага- Уметь: понимать условие равновесия материальной точки; повторять и обобщать основные понятия статики: линия действия силы, центр масс тела, центр тяжести тела, плечо силы, момент силы; применять при объяснении равновесия тел такие физические модели, как: абсолютно твёрдое тело, центр масс и центр тяжести тела; изучать первое условие равновесия твёрдого тела как условие неподвижности центра масс тела; формулировать второе условие равновесия твёрдого тела (на примере рычага), используя понятия плеча силы и момента си-

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					га, принцип минимума потенциальной энергии. Применять условие равновесия рычага для объяснения действия различных инструментов, используемых в технике и быту. Теоретически доказывать, что, используя простой механизм, можно выиграть или в силе или в расстоянии (на примере наклонной плоскости). Вычислять мощность и КПД механизмов и машин. Применять условия равновесия твердых тел к решению задач.	лы; рассматривать равновесие твёрдого тела (шарика), находящегося на вогнутой, выпуклой и горизонтальной поверхностях; приводить примеры простых механизмов — устройств, с помощью которых можно изменять направление и модуль силы; формулировать условие равновесия рычага и записывать его математическое выражение; показывать теоретически, что неподвижный блок не даёт выигрыша в силе, а только позволяет изменить направление действия силы; устанавливать, что с помощью подвижного блока можно получить выигрыш в силе в два раза; понимать физический смысл «золотого правила» механики и применять его к объяснению действия различных простых механизмов; характеризовать эффективность использования подводящей энергии с помощью физической величины — коэффициента полезного действия (КПД);
	Раздел 3. Молекулярная физика. Термодинамика. 17 ч					
	3.1. Основы МКТ. Температура					
28	Основные положения МКТ. Броуновское движение	1	14н	УМК 1 §53,55,55	Формулировать основные положения молекулярно-кинетической теории.	Уметь: рассматривать особенности статистического и термодинамического методов и применять их к описанию тепловых явлений и процессов; формулировать основные положения молекулярно-кинетической теории; приводить наиболее общие характеристики молекул: размеры молекул, количество вещества, число Авогадро, относительная молекулярная масса, молярная масса.
29	Взаимодействие молекул. Строение твердых, жидких и газообразных тел	1	15н	УМК 1 §55,56	Приводить общие характеристики молекул: размеры молекул, количество вещества, число Авогадро, относительная молекулярная масса, молярная масса.	оценивать размеры молекул жидкости по величине их поверхностного слоя; раскрывать физический смысл постоянной Авогадро и атомной единицы массы; записывать числовые значения постоянной Авогадро и атомной единицы массы, формулы определения количества вещества, относительной молекулярной массы, молярной массы; наблюдать и объяснять с позиций молекулярно-кинетической теории броуновское движение и явление диффузии; понимать смысл таких физических моделей, как: идеальный газ, термодинамическая система, равновесное состояние системы, равновесный процесс, среднеквадратичная скорость, средняя скорость, наиболее вероятная скорость, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа, внутренняя энергия идеального газа.
30	Основное уравнение МКТ для идеального газа	1	15н	УМК 1 §57,58	Понимать смысл и знать числовые значения постоянной Авогадро, атомной единицы массы, постоянной Больцмана, универсальной газовой постоянной.	Наблюдать броуновское движение и явление диффузии. Объяснять взаимодействие частиц вещества на основе моделей строения газов, жидкостей и твердых тел.
31	Температура. Тепловое равновесие. Энергия теплового движения молекул	1	16н	УМК 1 §59,60,61,62	Понимать смысл физических моделей: идеальный газ; понятий: термодинамическая система, равновесное состояние системы, равновесный процесс, среднеквадратичная скорость, средняя скорость, наиболее вероятная скорость, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа, внутренняя энергия идеального газа.	Понимать смысл физических моделей, как: идеальный газ, термодинамическая система, равновесное состояние системы, равновесный процесс; рассматривать составляющие термодинамического метода на примере введения температуры — одного из важнейших параметров термодинамической системы; измерять температуру тел термометром; приводить примеры различных видов термометров; объяснять устройство темпера-

					Изучать понятие температуры как параметра равновесного состояния термодинамической системы. Измерять температуру тел термометром с учетом погрешности измерения. Формулировать нулевой закон термодинамики. Устанавливать связи между: средней кинетической энергией хаотического поступательного движения молекул идеального газа и температурой; основными макроскопическими параметрами идеального газа при изопроцессах. Формулировать: законы Бойля—Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, объединенный газовый закон, закон Дальтона. Объяснять устройство и действие газового термометра как прибора для измерения температуры термодинамической системы. Выражать значения температуры тела с помощью шкалы Цельсия, термодинамической шкалы температур. — Пользоваться цифровыми измерительными приборами	турной шкалы Цельсия; выражать значения температуры тела с помощью шкалы Цельсия, абсолютной (термодинамической) шкалы температур. <u>учащийся получит возможность научиться</u>: понимать, что размеры молекул одного и того же вещества одинаковы; объяснять, что с ростом температуры модуль средней скорости движения броуновских частиц (следовательно, и молекул) увеличивается; описывать характер движения и взаимодействия молекул в жидкостях, газах и твердых телах; показывать, что на основе законов механики описать хаотичность молекулярного движения невозможно; изучать такие вероятностно-статистические понятия, как: случайное событие, вероятность случайного события, макросостояние, микросостояние, и использовать их для характеристики распределения частиц идеального газа по объему сосуда; делать выводы, что хаотичность молекулярного движения в идеальном газе проявляется в равномерном распределении молекул по объему и направлениям движения; каждое макросостояние системы может быть реализовано определенным числом различных микросостояний; анализировать интервалы скоростей молекул кислорода (при нормальных условиях) и вероятность микросостояний молекул кислорода, имеющих скорости в данных интервалах; указывать интервал наиболее вероятных скоростей молекул кислорода, используя табличные данные; различать эмпирическую газовую и теоретическую (абсолютную) температурные шкалы; объяснять преимущество идеальной газовой шкалы перед эмпирическими температурными шкалами, устройство и физические основы работы газового термометра как прибора для прямого измерения температуры термодинамической системы; измерять температуру тел термометром с учетом абсолютной и относительной погрешностей измерения; решать задачи, используя основные положения молекулярно-кинетической теории, наиболее общие характеристики молекул, вероятностно-статистические понятия, соотношение, связывающее значения температур по шкалам Цельсия и Кельвина; осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы, посвященные методам изучения тепловых явлений.
	3.2. Уравнение состояния иде-					

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

	ального газа. Взаимное превращение жидкостей и газов					
32	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы	1	16н	УМК 1 §63,64,65,66	Познакомиться с опытами Штерна по измерению скорости теплового движения частиц.	Уметь: рассматривать схему опыта Штерна по измерению значений скоростей теплового движения частиц (молекул, атомов); понимать физический смысл таких понятий, как: средняя квадратичная скорость, средняя (средняя арифметическая) скорость, наиболее вероятная скорость, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа; объяснять тепловое движение молекул идеального газа с помощью понятия средней кинетической энергии их поступательного движения; описывать условия, удовлетворяющие модели идеального газа; записывать и анализировать основное уравнение молекулярно-кинетической теории, уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона - Менделеева); устанавливать связь между средней кинетической энергией хаотического движения молекул идеального газа и абсолютной температурой; приводить значения таких физических констант, как: постоянная Больцмана, универсальная газовая постоянная; раскрывать физический смысл температуры с точки зрения молекулярно-кинетической теории; понимать, что внутренняя энергия идеального газа определяется кинетической энергией хаотического движения его молекул; рассматривать внутреннюю энергию идеального одноатомного газа; раскрывать физическую сущность изотермического, изобарного и изохорного процессов и приводить их примеры; формулировать и приводить математическую запись закона Бойля — Мариотта, закона Гей-Люссака, закона Шарля; объяснять изотермический, изохорный и изобарный процессы с точки зрения молекулярно-кинетической теории; анализировать графики изопроцессов: изотермы, изобары и изохоры; решать задачи на определение основных величин, характеризующих тепловое движение молекул, на использование основного уравнения молекулярно-кинетической теории, уравнения состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева), газовых законов. <u>учащийся получит возможность научиться:</u> обсуждать схему опыта Штерна, усовершенствованную на основе идеи разделения (селекции) молекул газа по скоростям; анализировать результаты опыта Штерна, используя график распределения молекул газа по скоростям при определённой температуре; показывать, что наиболее вероятная, средняя и средняя
33	Фронтальная лабораторная работа № 3 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»	1	17н	УМК 1 §63,64,65,66,67	Анализировать результаты опытов Штерна, используя график распределения молекул газа по скоростям при определённой температуре.	
34	Решение задач	1	17н	УМК 1 §63,64,65,66,67	Объяснять изотермический, изохорный, изобарный процессы с точки зрения молекулярно-кинетической теории.	
35	Насыщенный пар. Кипение. Влажность воздуха	1	18н	УМК 1 §68,69,70,71	Анализировать основное уравнение молекулярно-кинетической теории, графики изопроцессов.	
36	Строение и свойства кристаллических и аморфных тел	1	18н	УМК 1 §72	Получать зависимость давления идеального газа от концентрации его молекул и абсолютной температуры. Определять внутреннюю энергию одноатомного газа, внутреннюю энергию молекулярных газов.	
37	Контрольная работа № 3 по теме «Молекулярная физика»	1	19н	УМК 1 §53-72	Рассматривать и объяснять поверхностное натяжение жидкости, смачивание и не-смачивание, капиллярные явления, тепловое расширение жидкостей. Изучать строение и свойства твердых тел, аморфных тел. Применять основное уравнение молекулярно-кинетической теории, уравнение состояния идеального газа, газовые законы к решению задач. — Пользоваться цифровыми измерительными приборами	

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

						квадратичная скорости молекул очень близки по своим числовым значениям; делать вывод о существовании строгой статистической закономерности, которая проявляется в тепловом движении молекул газа; получать закономерность, отражающую связь между средним квадратом проекции скорости и средним квадратом скорости хаотического движения молекул газа; описывать мысленный эксперимент Р. Клаузиуса, с помощью которого можно объяснить возникновение давления газа на стенку сосуда; рассматривать законы механики и допущения, которые используются при выводе основного уравнения молекулярно-кинетической теории; устанавливать и анализировать формулу, выражающую зависимость давления идеального газа от концентрации его молекул и абсолютной температуры; выводить уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона); понимать границы применимости уравнения Менделеева-Клапейрона, газовых законов; получать и анализировать выражение для внутренней энергии идеального одноатомного газа; объяснять условие, при котором происходит изменение внутренней энергии идеального одноатомного газа; делать вывод о том, что газовые законы представляют собой частный случай уравнения Менделеева-Клапейрона; решать физические задачи, используя формулы, связывающие основные величины, уравнения и законы молекулярно-кинетической теории идеального газа, представляя решение в общем виде, графически и/или в числовом выражении; осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы по молекулярно-кинетической теории идеального газа
	3.3. Термодинамика					
38	Внутренняя энергия и работа в термодинамике	1	19н	УМК 1 §73,74,75	Объяснять понятие внутренней энергии макроскопической системы с точки зрения молекулярно-кинетической теории.	Уметь: приводить примеры термодинамических систем; объяснять понятие внутренней энергии термодинамической системы с точки зрения молекулярно-кинетической теории; показывать, что при изучении тепловых явлений внутренняя энергия определяется суммой кинетической энергии хаотического движения молекул и
39	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса	1	20н	УМК 1 §76,77	Наблюдать и экспериментально исследовать изменение внутренней энергии термодинамической системы при совершении работы внешними силами, против внешних	
40	Первый закон термодинамики	1	20н	УМК 1 §78,79,80		

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

41	Второй закон термодинамики	1	21н	УМК 1 §81	сил, при теплообмене; изменение внутренней энергии термодинамической системы за счет механической работы при адиабатическом процессе.	потенциальной энергии их взаимодействия; рассматривать адиабатический процесс как термодинамический процесс, происходящий в системе без её теплообмена с окружающими телами;
42	Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей	1	21н	УМК 1 §82,83	Изучать устройство и принцип действия калориметра. Различать удельную теплоемкость вещества, теплоемкость тела и молярную теплоемкость вещества.	наблюдать и экспериментально исследовать изменение внутренней энергии теплоизолированной термодинамической системы при совершении работы самой системой (против внешних сил) и над системой внешними силами; устанавливать, что внутренняя энергия термодинамической системы при адиабатическом расширении уменьшается, а при адиабатическом сжатии увеличивается; определять работу идеального газа с помощью графиков изопроцессов в координатах p, V ; объяснять процесс теплообмена в рамках молекулярно-кинетической теории; повторять такие понятия, как: количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества; анализировать упрощённую схему опыта Дж. Джоуля и делать вывод о том, что определённая работа эквивалентна (равноценна) определённому количеству теплоты; рассматривать изменение внутренней энергии составной термодинамической системы, находящейся в адиабатической оболочке, при совершении работы и за счёт теплообмена; формулировать первый закон термодинамики как закон сохранения энергии для тепловых процессов; записывать уравнение первого закона термодинамики (для общего случая и применительно к изопроцессам), формулы определения количества теплоты, необходимого для изменения температуры термодинамической системы, удельной теплоёмкости вещества, КПД теплового двигателя, максимально возможного КПД идеального циклического двигателя; раскрывать физический смысл удельной теплоёмкости вещества; показывать, что внутренняя энергия теплоизолированной термодинамической системы сохраняется;
43	Решение задач	1	22н	УМК 1 §82,83	Определять работу идеального газа при изобарном процессе с помощью графиков в координатах $p—V$. Формулировать: первый закон термодинамики как закон сохранения энергии для тепловых процессов; второй закон термодинамики.	применять первый закон термодинамики к объяснению изопроцессов, происходящих в термодинамической системе; рассматривать устройство и действие теплового двигателя, используя схему преобразования тепловой энергии в механическую работу; характеризовать эффективность устройства (машины, двигателя) в отношении преобразования или передачи энергии с помощью КПД; понимать, что первый закон термодинамики не позволяет установить, в каком направлении может осуществляться термодинамический процесс; второй закон термодинамики имеет статистическую природу и выражает необратимость процессов, которая связана с тем, что неравновес-
44	Контрольная работа № 4 по теме «Термодинамика»	1	22н	УМК 1 §73-83	Записывать: уравнение первого закона термодинамики; формулы определения удельной теплоемкости вещества, КПД идеального теплового двигателя. Применять первый закон термодинамики к объяснению изопроцессов. Обсуждать невозможность создания вечного двигателя, необратимость тепловых процессов в природе. Объяснять в рамках МКТ необратимость макроскопических процессов в природе. Рассматривать: устройство и принцип действия теплового двигателя, идеальной холодильной машины; цикл Карно как пример обратимого процесса. Обсуждать и оценивать экологические проблемы, связанные с использованием тепловых машин. Познакомиться с различными видами тепловых двигателей, их устройством и физическими основами работы. Решать задачи на применение первого закона термодинамики, составление уравнения теплового баланса — Пользоваться цифровыми измерительными приборами	

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

						ные макросостояния системы маловероятны; приводить формулировки второго закона термодинамики, данные Р. Клаузиусом и У. Томсоном; рассматривать примеры обратимых и необратимых процессов; изучать переход термодинамической системы (два разных идеальных газа в сосуде) из неупорядоченного состояния (менее вероятного) в упорядоченное (более вероятное) состояние в результате диффузии газов; объяснять процессы, происходящие в цикле Карно, причины возникновения потерь энергии в реальных двигателях; описывать различные виды тепловых двигателей, их устройство и физические основы работы; рассматривать простейшую тепловую машину, работающую как холодильная установка; обсуждать экологические проблемы, связанные с использованием тепловых машин, меры предупреждения загрязнения окружающей среды тепловыми машинами; решать задачи на применение формул определения термодинамических физических величин, первого закона термодинамики, на составление уравнения теплового баланса. <u>учащийся получит возможность научиться:</u> делать вывод о том, что в каждом состоянии термодинамическая система обладает лишь одним значением внутренней энергии; выводить уравнение первого закона термодинамики, используя описание двух термодинамических систем, заполненных газом и находящихся в адиабатической оболочке; обсуждать условие получения полезной работы с помощью теплового двигателя; показывать, что в рамках первого закона термодинамики невозможно создать вечный двигатель первого рода; возможность построения вечного двигателя второго рода не противоречит закону сохранения энергии; понимать, что передача энергии в процессе теплообмена от менее нагретого тела к более нагретому возможна, если при этом происходит ещё один компенсирующий процесс; анализировать и сравнивать графики прямого и обратного циклов Карно; решать физические задачи, используя первый закон термодинамики, формулы, связывающие основные величины термодинамики, представляя решение в общем виде, графически и/или в числовом выражении; осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ,
--	--	--	--	--	--	---

					представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы по термодинамике.
	Раздел 4. Электродинамика 23ч				
	4.1. Электростатика				
45	Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда	1	23н	УМК 1 §84	Обсуждать: существование электростатического поля как частного случая проявления электромагнитного поля в выбранной системе отсчета; свойства знаковой модели электростатического поля — линий напряженности и применять ее при анализе картин электростатических полей.
46	Закон Кулона	1	23н	УМК 1 §85,86	Анализировать свойства электрического заряда. Применять физическую модель — точечный заряд при изучении электрических взаимодействий покоящихся заряженных тел.
47	Электрическое поле. Напряженность электрического поля	1	24н	УМК 1 §87,88,89,	Формулировать: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электростатических полей. Рассматривать схему устройства: электрометра, электромметра, крутильных весов Кулона.
48	Поле точечного заряда и шара. Принцип суперпозиции полей	1	24н	УМК 1 §90,91	Определять направления векторов кулоновских сил. Наблюдать силовое действие электростатического поля на внесенный в него электрический заряд.
49	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	1	25н	УМК 1 §92	Объяснять направление вектора напряженности электростатического поля в произвольной точке поля. Изображать однородное электростатическое поле с помощью линий напряженности. Решать задачи на применение закона Кулона и принципа суперпозиции электростатических полей. — Пользоваться цифровыми измерительными приборами

Уметь: обсуждать существование электростатического поля как частного случая проявления электромагнитного поля в выбранной системе отсчёта; раскрывать физический смысл единицы заряда в СИ; обобщать и анализировать основные свойства электрического заряда; исследовать экспериментально явление электризации тел и действие электрических зарядов; рассматривать устройство электрометра и использовать его для обнаружения электрического заряда и определения его знака ; формулировать закон сохранения электрического заряда; рассматривать закон сохранения электрического заряда в электрически замкнутой системе тел с помощью электрометров; описывать схему устройства крутильных весов Ш. Кулона ; применять физическую модель — точечный заряд при изучении электростатических взаимодействий покоящихся заряженных тел; приводить формулировку и математическую запись закона Кулона, значения коэффициента пропорциональности в формуле закона Кулона и электрической постоянной; приводить формулировку и математическую запись принципа суперпозиции электростатических полей; устанавливать направления векторов кулоновских сил, действующих на одноимённые и разноимённые точечные заряды; наблюдать силовое действие электростатического поля на внесённый в него электрический заряд; записывать формулы определения модуля напряжённости электростатического поля в данной точке и модуля силы, действующей на точечный заряд, помещённый в эту точку ; указывать направление вектора напряжённости в произвольной точке электростатического поля в зависимости от знака заряда, создающего это поле; объяснять требования, которым должен удовлетворять пробный заряд; рассматривать электростатическое поле, созданное положительным точечным зарядом, с помощью пробного заряда; обсуждать свойства математической (знаковой) модели электростатического поля — линий напряжённости — и применять её при описании картин электростатических полей; понимать смысл физической модели «однородное электростатическое поле»; рассматривать картину электростатического поля, созданного двумя параллельными разноимённо заряжен-

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

						ными пластинами; решать задачи на определение силовых характеристик электростатического поля. <u>По окончании изучения главы учащийся получит возможность научиться:</u> применять принцип суперпозиции электростатических полей к расчёту модуля напряжённости системы, состоящей из двух разноимённых точечных, равных по модулю зарядов; раскрывать связь между принципом суперпозиции сил и принципом суперпозиции электростатических полей; исследовать экспериментально электростатическое поле шаров (двух точечных зарядов) с помощью отрицательно заряженной гильзы, подвешенной на тонкой шёлковой нити; описывать картину электростатического поля, созданного двумя разноимёнными точечными, равными по модулю зарядами с помощью таких понятий, как источник и сток линий напряжённости; объяснять, почему линии напряжённости электростатического поля не пересекаются; показывать, что по картине силовых линий можно судить не только о направлении вектора напряжённости в некоторой области пространства, но и о его модуле (для точечных зарядов); решать физические задачи, используя формулы, связывающие силовые характеристики электростатического поля, представляя решение в общем виде, графически и/или в числовом выражении.
50	Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов	1	25н	УМК 1 §93,94,95,96	Понимать физический смысл и записывать формулы определения энергетических характеристик электростатического поля:	Уметь: понимать физический смысл и записывать формулы определения таких энергетических характеристик электростатического поля, как: потенциальная энергия взаимодействия электрических зарядов, потенциал, разность потенциалов (напряжение);
51	Емкость. Конденсатор	1	26н	УМК 1 §97,98,99	потенциальная энергия взаимодействия электрических зарядов, потенциал, разность потенциалов, энергия электрического поля заряженного конденсатора.	показывать, что силы, действующие со стороны однородного электростатического поля на внесённый в него заряд, совершают над ним работу;
52	Решение задач	1	26н	УМК 1 §93-99	Обсуждать потенциальность электростатического поля. Показывать, что однородное электростатическое поле обладает энергией (косвенно на опыте) и работа сил однородного электростатического поля не зависит от формы траектории движущегося заряда. Рассматривать потенциальную энергию взаимодействия точечных неподвижных зарядов. Анализировать график зависимости потенциальной энергии взаимодей-	устанавливать независимость работы сил, действующих со стороны однородного электростатического поля, от формы траектории движущегося заряда (свойство потенциальности электростатического поля); формулировать вывод, что работа сил, действующих со стороны однородного электростатического поля, равна изменению потенциальной энергии заряда (системы зарядов), взятому со знаком «минус»; записывать уравнение закона сохранения энергии для заряженной частицы, движущейся в
53	Контрольная работа № 5 по теме «Электростатика»	1	27н	УМК 1 §84-99		

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					ствия точечных неподвижных зарядов от расстояния между ними. Устанавливать связь между напряженностью электростатического поля и напряжением. Обсуждать свойство эквипотенциальных поверхностей. Сравнивать эквипотенциальные поверхности однородного электростатического поля и поля, образованного точечным зарядом. Формулировать принцип суперпозиции для потенциала, определять потенциал поля различной конфигурации зарядов. Наблюдать явление электростатической индукции, способ электризации через влияние, явление поляризации диэлектрика, находящегося в электрическом поле. Объяснять явления электростатической индукции и поляризации диэлектрика. Понимать смысл физической величины — диэлектрическая проницаемость вещества и приводить ее значения для разных диэлектриков. Записывать закон Кулона для электростатического взаимодействия точечных неподвижных зарядов в среде, формулы определения электроёмкости уединенного проводника и конденсатора, конденсатора с диэлектриком, энергию электростатического поля заряженного конденсатора, объемной плотности энергии электростатического поля. Исследовать экспериментально зависимость электроёмкости плоского конденсатора от расстояния между пластинами, от площади пластин и от заполняющей конденсатор среды. Рассматривать последовательное и параллельное соединения конденсаторов и рассчитывать их параметры. Получать формулу определения энергии электростатического поля заряженного конденсатора. Решать задачи на определение энергетических характеристик однородного электростатического поля, параметры конденсато-	однородном электростатическом поле, используя закон сохранения энергии ; измерять разность потенциалов между двумя проводниками с помощью электрометра; устанавливать связь между напряжённостью электростатического поля и разностью потенциалов (напряжением); приводить дольные и кратные единицы напряжения; описывать свойства эквипотенциальных поверхностей; рассматривать элементы классической электронной теории; анализировать схему опыта, доказывающего существование свободных носителей заряда в металлах; приводить примеры проводников, полярных и неполярных диэлектриков; изучать распределение зарядов в незаряженном металлическом проводнике, помещённом в электростатическое поле; наблюдать явление электростатической индукции и способ электризации тел через влияние; понимать, что поверхность проводника является эквипотенциальной; различать полярные и неполярные диэлектрики в зависимости от структуры их молекул; наблюдать явление поляризации полярного диэлектрика, помещённого во внешнее электростатическое поле; показывать, что напряжённость электростатического поля в диэлектрике уменьшается, но не становится равной нулю; раскрывать смысл такой физической величины, как диэлектрическая проницаемость вещества, и находить по таблице её значения для разных диэлектриков ; записывать формулу определения модуля напряжённости электростатического поля, созданного двумя взаимодействующими точечными зарядами в среде, закон Кулона для электростатического взаимодействия точечных неподвижных зарядов в среде, формулы определения электроёмкости уединённого проводника, уединённой сферы, плоского конденсатора без диэлектрика и с диэлектриком; приводить дольные единицы электроёмкости; исследовать экспериментально зависимость электроёмкости плоского конденсатора от расстояния между пластинами, от площади пластин и от заполняющей конденсатор среды; устанавливать экспериментально, что электростатическое поле заряженного конденсатора обладает энергией; решать задачи на определение энергетических характеристик однородного электростатического поля, параметров конденсаторов. <u>По окончании изучения главы учащийся получит возможность научиться:</u> рассматривать потенциальную энергию взаимодействия точечных неподвижных зарядов; анализировать случаи, когда потенциальная энер-
--	--	--	--	--	--	---

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					ров.	гия заряда в однородном электростатическом поле уменьшается или увеличивается (в зависимости от знака работы сил однородного электростатического поля), потенциал электростатического поля является положительной или отрицательной величиной (в зависимости от знака заряда), силы однородного электростатического поля совершают положительную или отрицательную работу (в зависимости от знака заряда); сравнивать эквипотенциальные поверхности однородного электростатического поля и поля, образованного точечным зарядом; исследовать распределение зарядов в металлическом проводнике (в форме полого шара), помещённом в однородное электростатическое поле, которое образовано между двумя разноимённо заряженными пластинами; объяснять явления электростатической индукции, заземления, электростатическую защиту чувствительных измерительных приборов, явление поляризации полярного диэлектрика; устанавливать, что заряженная металлическая сфера (или шар) создаёт вокруг себя электростатическое поле, совпадающее с полем, которое создавал бы точечный заряд, помещённый в центре сферы; понимать, что диэлектрическая проницаемость всех известных веществ больше единицы; получать формулу определения энергии электростатического поля плоского заряженного конденсатора; устанавливать связи между силовыми и энергетическими характеристиками однородного электростатического поля; решать физические задачи, используя формулы, связывающие энергетические характеристики однородного электростатического поля, на расчёт параметров конденсаторов, представляя решение в общем виде, графически и/или в числовом выражении; осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы, посвящённые энергетическим характеристикам электростатического поля.
	4.2. Постоянный ток					
54	Электрический ток. Условия существования электрического тока	1	27н	УМК 1 §100	Рассматривать различные действия электрического тока. Понимать смысл и записывать формулы	Уметь: использовать физическую модель — электронный газ для объяснения возникновения электрического тока в металлах; понимать смысл и записывать формулы определения основных физических величин, характеризующих постоянный ток и его источники: сила тока, напряжение, ЭДС, работа и мощность тока; объяснять условия существования постоянного тока; рассматривать устройство и физические основы работы различных
55	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление	1	28н	УМК 1 §101	определения основных физических величин, характеризующих постоянный ток и его источники: сила тока, напряжение, сопротивление проводника, ЭДС, работа и мощность	
56	Фронтальная лабораторная работа № 4 «Изучение парал-	1	28н	УМК 1 §102,103		

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

	лельного и последовательного соединения проводников»				ность электрического тока. Объяснять: условия возникновения и существования постоянного тока; роль сторонних сил, действующих в источнике тока. Анализировать формулу для определения скорости упорядоченного движения электронов в металлическом проводнике.	ных источников постоянного тока ; измерять силу тока с помощью амперметра и напряжение с помощью вольтметра с учётом максимальной абсолютной погрешности измерения; объяснять роль сторонних сил, действующих в источнике тока; определять знак ЭДС в зависимости от направления обхода контура; формулировать и записывать основные законы постоянного тока: закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца, закон Ома для полной (замкнутой) цепи; измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; обсуждать устройства для защиты электрических цепей; различать носители электрического заряда в металлах, вакууме, газах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках; наблюдать и объяснять газовый разряд, явление электролиза, обсуждать примеры практического применения электролиза; рассматривать механизм электропроводности полупроводников; обсуждать возникновение электронной и дырочной проводимости полупроводников; приводить примеры полупроводниковых приборов; обнаруживать уменьшение удельного электрического сопротивления полупроводников при их нагревании или освещении; решать задачи на применение формул определения физических величин, характеризующих постоянный ток, законов постоянного тока, расчёт последовательного и параллельного соединений проводников в электрической цепи.
57	Работа и мощность постоянного тока	1	29н	УМК 1 §104	Измерять: силу тока с помощью амперметра и напряжение с помощью вольтметра с учетом абсолютной погрешности измерения; сопротивление с помощью мультиметра; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.	учащийся получит возможность научиться: обсуждать эмпирический базис теории электромагнитного поля Максвелла; сравнивать проводники по их удельным электрическим сопротивлениям; собирать, испытывать и рассчитывать параметры электрических цепей с разным соединением проводников; изучать устройство и принцип действия вакуумного диода, механизм диссоциации молекул; анализировать качественное различие между металлом и полупроводником по характеру зависимости удельного электрического сопротивления от температуры; объяснять механизм возникновения электронно-дырочного перехода; обсуждать примеры практического использования явления электролиза;
58	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи	1	29н	УМК 1 §105,106,107	Определять знак ЭДС в зависимости от направления обхода контура.	решать физические задачи, используя законы постоянного тока, формулы, связывающие основные величины, характеризующие постоянный ток, представляя решение в общем виде, графически и (или) в числовом выражении; осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-
59	Фронтальная лабораторная работа № 5 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1	30н	УМК 1 §105,106,107	Формулировать и записывать основные законы постоянного тока: закон Ома для участка цепи, первое правило Кирхгофа, закон Джоуля—Ленца, закон Ома для полной (замкнутой) цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.	
60	Решение задач	1	30н	УМК 1 §102-107	Сравнивать проводники по их удельным электрическим сопротивлениям.	
61	Контрольная работа № 6 по теме «Постоянный электрический ток»	1	31н	УМК 1 §102-107	Объяснять зависимость сопротивления проводника от температуры.	
	4.3. Электрический ток в различных средах				Обсуждать явление сверхпроводимости, области применения сверхпроводников.	
62	Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления от температуры	1	31н	УМК 1 §108,109	Собирать, испытывать и рассчитывать параметры электрических цепей с разным соединением проводников.	
63	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы	1	32н	УМК 1 §110,111	Различать носители электрического заряда в металлах, вакууме, газах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках.	
64	Электрический ток в вакууме	1	32н	УМК 1 §112	Приводить экспериментальные обоснования проводимости металлов.	
65	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза	1	33н	УМК 1 §113	Изучать устройство и принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки.	
66	Электрический ток в газах. Плазма	1	33н	УМК 1 §114,115	Наблюдать и объяснять возникновение электропроводности электролитов, явление	
67	Повторение и обобщение по теме «Электрический ток в различных средах»	1	34н	УМК 1 §116		

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					электролиза, газовый разряд. Формулировать и записывать закон электролиза Фарадея. Понимать смысл постоянной Фарадея. Анализировать качественное различие между металлом и полупроводником по характеру зависимости удельного электрического сопротивления от температуры. Рассматривать: технические применения электролиза, механизм электропроводности газов, полупроводников. Обсуждать: возникновение электролитической диссоциации, явления ионизации газов, ионизации электронным ударом, самостоятельного и не самостоятельного разрядов, термоэлектронной эмиссии электронной, дырочной и примесной проводимости полупроводников. Приводить примеры практического применения электролиза, полупроводниковых приборов. Обнаруживать уменьшение удельного электрического сопротивления полупроводников при их нагревании или освещении — Пользоваться цифровыми измерительными приборами	популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы по изучению законов постоянного тока.
68	Итоговая контрольная работа	1	34н	УМК 1		

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 А класс (базовый уровень)

№	Тема	Кол-во часов	Дата проведения	Средства обучения	Виды деятельности	Ожидаемый результат предметные
	Раздел 1. Электродинамика (продолжение)	11 ч				
1	Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитная индукция	1	1 н	УМК 1 §1, демонстрация взаимодействия проводников с током, магнитного поля тока	Наблюдать и объяснять: опыты Фарадея, используя современные приборы; явление самоиндукции. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: магнитный поток, индуктивность контура, ЭДС самоиндукции, энергия магнитного поля тока.	Уметь: наблюдать и объяснять опыты Фарадея, используя современные приборы; понимать особенности вихревого электрического поля; формулировать закон электромагнитной индукции; изучать экспериментально правило Ленца; наблюдать и объяснять явление самоиндукции; применять закон электромагнитной индукции, формулу определения ЭДС индукции при решении задач. <i>учащийся получит возможность научиться:</i> наблюдать возникновение ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре, движущемся равномерно и перпендикулярно линиям магнитной индукции в однородном магнитном поле; показывать экспериментально, что сила индукционного тока в замкнутом проводящем контуре прямо пропорциональна скорости изменения пронизывающего его магнитного потока; приводить теоретическое объяснение правила Ленца; объяснять способы получения ЭДС индукции в замкнутом контуре на основе закона электромагнитной индукции; решать физические задачи, используя закон электромагнитной индукции, формулу определения ЭДС индукции, представляя решение в общем виде, графически и (или) в числовом выражении; осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы по изучению явления электромагнитной индукции.
2	Сила Ампера. Закон Ампера	1	1 н	УМК 1 §2, 3		
3	Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	1	2 н	УМК 1 §3, конспект	Понимать особенности вихревого электрического поля. Объяснять возникновение ЭДС в замкнутом контуре, движущемся в однородном магнитном поле. Формулировать: закон электромагнитной индукции, правило Ленца.	
4	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца	1	2 н	УМК 1 §4, 5 демонстрация устройства электронно-лучевой трубки	Применять закон электромагнитной индукции при решении задач	
5	Магнитные свойства вещества. Решение задач	1	3 н	УМК 1 §5, 6, задачи 1,2,3	— Пользоваться цифровыми измерительными приборами	
6	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца	1	3 н	УМК 1 § 7,8,9 демонстрация электромагнитной индукции		
7	Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	4 н	УМК 1 §10, конспект		
8	ЭДС индукции. Самоиндукция. Индуктивность	1	4 н	УМК 1 §11,12, демонстрация явления самоиндукции		
9	Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле	1	5 н	УМК 1 §11, 12 конспект		
10	Решение задач	1	5 н	УМК 1 §1-12		

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

11	Контрольная работа № 1 по теме «Электромагнетизм»	1	6 н	КИМ 1 УМК 1 §1-12		
	Раздел 2. Колебания и волны	20 ч				
12	Механические колебания. Математический маятник	1	6 н	УМК 1 § 13, 14, 15 демонстрация свободных и вынужденных колебаний,	Приводить примеры колебательных движений. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период и частота колебаний, циклическая частота, период колебаний пружинного и математического маятников, скорость и длина волны. Приводить определения понятий: колебательная система, резонанс, волна, волновая поверхность, луч, тон.	Уметь: приводить примеры колебательных движений; понимать смысл и записывать формулы определения физических величин, характеризующих колебательное и волновое движения: амплитуда, период и частота колебаний, циклическая частота, период колебаний пружинного и математического маятников, скорость и длина волны; рассматривать условия, при которых в колебательных системах возникают свободные колебания; использовать физические модели — гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник, гармоническая волна для описания колебательных и волновых процессов;
13	Гармонические колебания. Превращение энергии при гармонических колебаниях	1	7 н	УМК 1 § 16, 15 задачи 1,2,3 с.68	Рассматривать: условия, при которых в колебательных системах возникают и поддерживаются свободные колебания, связь колебательного движения с равномерным движением по окружности. Использовать физические модели — гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник, гармоническая волна — при описании колебательных и волновых процессов.	наблюдать и объяснять свободные колебания пружинного и математического маятников; исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жёсткости пружины; определять ускорение свободного падения с помощью математического маятника;
14	Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	1	7 н	УМК 1 § 17, 18, демонстрация свободных и вынужденных электромагнитных колебаний,	Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жёсткости пружины. Определять ускорение свободного падения с помощью математического маятника.	рассматривать превращения энергии при гармонических колебаниях пружинного и математического маятников; наблюдать и объяснять вынужденные колебания, механический резонанс в колебательных системах, распространение механических волн в упругой среде; сравнивать свободные и вынужденные колебания; описывать свойства поперечных и продольных волн; наблюдать колебания звучащего тела;
15	Вынужденные колебания. Резонанс. Решение задач	1	8 н	УМК 1 § 19, 20 конспект	Записывать [и анализировать] уравнения: гармонических колебаний, колебаний груза на пружине, движения математического маятника. Рассматривать превращение энергии при гармонических колебаниях, затухающие колебания, вынужденные колебания, механический резонанс, [автоколебания.]	объяснять условие распространения звуковых волн, возникновение эха; понимать физический смысл таких характеристик, как громкость звука и высота тона;
16	Электромагнитные колебания. Колебательный контур	1	8 н	УМК 1 §21	Анализировать графики зависимости: координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени; проекций скорости и ускорения тела, соверша-	решать задачи на определение основных физических величин, характеризующих колебательное и волновое движения.
17	Уравнения, описывающие свободные электрические колебания. Решение задач	1	9 н	УМК 1 §22, 23		<u>По окончании изучения главы учащийся получит возможность научиться:</u>
18	Переменный электрический ток. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения	1	9 н	УМК 1 § 25, § 24 конспект		записывать и анализировать уравнение гармонических колебаний, уравнение колебаний груза на пружине, уравнение движения математического маятника, в том числе с использованием понятия фазы колебаний;
19	Резонанс в электрической цепи. Решение задач	1	10 н	УМК 1 § 26 демонстрация вращение рамки в магнитном поле, трансформатор		анализировать графики гармонических колебаний: зависимости координаты тела от времени; полной механической энергии и потенциальной энергии пружинного
20	Контрольная работа № 2 по теме «Колебания»	1	10 н			
21	Генератор электрического тока. Трансформатор	1	11 н	УМК 1 §27, §28 конспект		
22	Производство и передача элек-	1	11 н	УМК 1 § 29,		

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

	троэнергии			30,31	ющего гармонические колебания, от времени; полной механической энергии, кинетической и потенциальной энергии пружинного маятника от координаты груза; амплитуды вынужденных колебаний от частоты изменения внешней силы при резонансе; смещения (координаты) частиц упругой среды от положения равновесия при распространении волны вдоль оси X . Объяснять: механизм возникновения (на модели) поперечных волн, условие распространения звуковых волн, возникновение эха.	маятника от координаты; амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы пружинных маятников, в которых действуют разные по величине силы трения; смещения частиц упругой среды от положения равновесия при распространении волны вдоль оси X . проверять экспериментально формулы определения периодов колебаний пружинного и математического маятников; объяснять причину потерь энергии в реальных колебательных системах;
23	Волновые явления. Распространение механических волн	1	12 н	УМК 1 §33, 34 § 32 конспект		использовать физическую модель — уединённый волновой
24	Уравнение гармонической бегущей волны. Волны в упругих средах	1	12 н	УМК 1 § 35, 36		«всплеск» при описании волновых процессов; обсуждать примеры полезного и вредного проявления механического резонанса; описывать особенности распространения и механизм возникновения (на модели) поперечных и продольных волн; приводить значения скорости распространения звука в различных средах;
25	Звуковые волны	1	13 н	УМК 1 § 37,38,39		решать физические задачи, используя основные физические величины, характеризующие колебательное и волновое движения, представляя решение в общем виде, графически и (или) в числовом выражении;
26	Электромагнитные волны	1	13 н	УМК 1 § 40, 41,42		осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы по изучению механических колебаний и волн.
27	Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи	1	14 н	УМК 1 § 43		рассматривать возникновение свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре; наблюдать и анализировать осциллограмму переменного тока;
28	Свойства электромагнитных волн	1	14 н	УМК 1 §		понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период собственных электромагнитных колебаний (формула Томсона), циклическая частота собственных электромагнитных колебаний, амплитуда, период и частота гармонических электромагнитных колебаний, действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения, [емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление], коэффициент трансформации, интенсивность электромагнитной волны, длина и скорость распространения электромагнитной волны.
29	Радиолокация, телевидение, сотовая связь	1	15 н	УМК 1 §		Обсуждать аналогию между механическими и электрическими величинами. Объяснять: причину потерь энергии в
30	Решение задач	1	15 н	УМК 1 §		
31	Контрольная работа № 3 по теме «Волны»	1	16 н	КИМ 2 УМК1 §13-43	Применять понятия и законы механики при решении задач на расчет основных физических величин, характеризующих колебательное и волновое движения. Рассматривать возникновение свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период собственных электромагнитных колебаний (формула Томсона), циклическая частота собственных электромагнитных колебаний, амплитуда, период и частота гармонических электромагнитных колебаний, действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения, [емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление], коэффициент трансформации, интенсивность электромагнитной волны, длина и скорость распространения электромагнитной волны. Объяснять: причину потерь энергии в	магнитных колебаний в колебательном контуре; понимать смысл и записывать формулы определения физических величин, характеризующих электромагнитные колебания и волны, трансформаторы: период собственных электромагнитных колебаний (формула Томсона), циклическая частота собственных электромагнитных колебаний, амплитуда, период и частота гармонических электромагнитных колебаний, действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения, коэффициент трансформации, длина и скорость распространения электромагнитной волны;

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					реальных колебательных контурах, превращение энергии в идеальном колебательном контуре; поперечность электромагнитных волн, используя модель гармонической электромагнитной волны. Сравнить вынужденные и свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Строить и анализировать графики зависимости мгновенного значения переменного напряжения и силы переменного тока от времени. Изучать: переменный ток как вынужденные электромагнитные колебания; устройство и принцип действия трансформатора, устройство индукционного генератора переменного тока, [назначение повышающего и понижающего трансформаторов при передаче электрической энергии на большие расстояния]; возникновение электромагнитных волн в открытом колебательном контуре; экспериментально свойства электромагнитных волн, спектр электромагнитных волн. Изучать электромагнитные колебания в цепи переменного тока, содержащей резистор, или конденсатор, или катушку индуктивности, или RLC-контур. Рассматривать закон Ома для цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи, КПД трансформатора, производство, передачу и использование электрической энергии. Изучать принципы радиосвязи и телевидения. Приводить примеры видов радиосвязи и систем передачи телевидения. Решать задачи на определение основных физических величин, характеризующих электромагнитные колебания и волны, трансформаторы — Пользоваться цифровыми измерительными приборами	изучать переменный ток как вынужденные электромагнитные колебания, сравнивать вынужденные и свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; рассматривать устройство и принцип действия (на примере холостого режима работы) трансформатора, индукционного генератора переменного тока, назначение повышающего и понижающего трансформаторов при передаче электрической энергии на большие расстояния; описывать возникновение электромагнитных волн в открытом колебательном контуре; объяснять поперечность электромагнитных волн, используя модель гармонической электромагнитной волны; изучать экспериментально свойства электромагнитных волн; приводить примеры видов радиосвязи, познакомиться с устройствами, входящими в систему радиосвязи (радиопередатчиком и радиоприёмником), процессами модуляции и детектирования, передачей изображений с помощью радиоволн; решать задачи на определение основных физических величин, характеризующих электромагнитные колебания и волны, трансформаторы. <u>По окончании изучения главы учащийся получит возможность научиться:</u> объяснять процессы, происходящие в идеальном колебательном контуре за один период, с использованием закона сохранения энергии; описывать причину потерь энергии в реальных колебательных контурах, превращения энергии в идеальном колебательном контуре; выражать зависимость заряда от времени в идеальном колебательном контуре; подтверждать экспериментально формулу Томсона; строить и анализировать графики зависимостей мгновенного значения переменного напряжения и силы переменного тока от времени; устанавливать гармонический характер переменного тока на основе закона электромагнитной индукции; анализировать схему передачи электроэнергии на большие расстояния; обсуждать особенности распространения радиоволн различной длины; решать физические задачи, используя формулы, связывающие основные величины, характеризующие электромагнитные колебания и волны, трансформаторы, представляя решение в общем виде, графически и (или) в
--	--	--	--	--	--	---

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

						числовом выражении; осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы по изучению электромагнитных колебаний и волн.
	Раздел 3. Оптика	16 ч				
32	Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света	1	16 н	УМК 1 § 44§ 45, 46 демонстрация отражения света	Использовать физические модели — точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза — при описании оптических явлений.	Уметь: использовать физические модели — точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза — при описании оптических явлений;
33	Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света	1	17 н	УМК 1 §47,48, 49 демонстрация преломления света	Формулировать основные законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света.	формулировать основные законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; принцип Гюйгенса;
34	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»	1	17 н	УМК 1 лабораторное оборудование §47,48, 49	Наблюдать и объяснять: явления прямолинейного распространения, отражения, преломления и полного внутреннего отражения света.	описывать явления прямолинейного распространения, отражения, преломления с помощью принципа Гюйгенса; объяснять явление полного внутреннего отражения света, наблюдать ход лучей в световоде;
35	Линза. Построение изображений в линзе	1	18 н	УМК 1 §50, 51, демонстрация хода лучей в собирающих и рассеивающих линзах	Получать и анализировать изображение предмета в плоском зеркале. Обсуждать применение плоских зеркал. Указывать особенности зеркального и диффузного отражения света. Выводить формулы: закона отражения света и закона преломления света, тонкой линзы.	измерять показатель преломления стекла; наблюдать явление дисперсии света, объяснять результаты опытов Ньютона по исследованию дисперсии света; приводить примеры различных типов линз (по форме ограничивающих поверхностей); понимать смысл основных понятий и величин, характеризующих тонкие линзы: главная оптическая ось, побочные оптические оси, оптический центр, фокальные плоскости, главные фокусы, побочные фокусы, фокусное расстояние, оптическая сила;
36	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1	18 н	УМК 1 §52 конспект	Рассматривать ход световых лучей через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму.	записывать формулу определения оптической силы тонкой линзы;
37	Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	1	19 н	УМК 1 §53	Приводить примеры различных типов линз (по форме ограничивающих поверхностей).	рассматривать ход световых лучей в тонкой собирающей и рассеивающей линзах;
38	Дисперсия света. Интерференция света	1	19 н	УМК 1 § 54, 55	Понимать смысл понятий и величин: оптически более плотная среда, оптически менее плотная среда, угол полного отражения, главная оптическая ось, побочные оптические оси, оптический центр, фокальные плоскости, главные фокусы, побочные фокусы, фокусное расстояние, оптическая сила, линейное увеличение, угол зрения, угловое увели-	рассчитывать оптическую силу тонкой собирающей и рассеивающей линз.
39	Дифракция света. Дифракционная решетка	1	20 н	УМК 1 §56,57,58, демонстрация набора дифракционных решеток		изучать оптическую систему глаза, дефекты зрения (близорукость и дальнозоркость) и способы их коррекции; решать задачи на использование основных законов, формул и понятий геометрической оптики. <u>учащийся получит возможность научиться:</u>

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

40	Лабораторная работа № 6 «Определение длины световой волны»	1	20 н	УМК 1 лабора- торное оборудо- вание §56,57,58	чение. Записывать формулу определения опти- ческой силы тонкой линзы, формулу тон- кой линзы, формулу определения линей- ного увеличения тонкой линзы.	обсуждать исторические этапы развития геометрической оптики; различать особенности зеркального и диффузного отра- жения света;
41	Поперечность световых волн. Поляризация света	1	21 н	УМК 1 §59 конспект	Применять правило знаков при использо- вании формулы тонкой линзы.	выводить формулы закона отражения света и закона преломления света;
42	Принцип относительности. Постулаты теории относи- тельности	1	21 н	УМК 1 § 60 §61,62	Рассматривать ход световых лучей в тон- кой собирающей и рассеивающей линзах. Рассчитывать оптическую силу тонких линз. Изучать оптическую систему глаза, дефекты зрения (близорукость и дально- зоркость) и их коррекцию.	выводить формулу тонкой линзы, записывать формулу определения линейного увеличения тонкой линзы; объ- яснять построение изображения предмета в лупе и полу- чать формулу определения её углового увеличения; ре- шать физические задачи, используя законы геометриче- ской оптики, представляя решение в общем виде, графиче- ски и (или) в числовом выражении;
43	Релятивистская динамика. Ре- шение задач	1	22 н	УМК 1 §63,65	Решать задачи на использование основных законов, формул и понятий геометриче- ской оптики.	осуществлять самостоятельный поиск информации есте- ственно-научного содержания с использованием различ- ных источников (учебных текстов, справочных и научно- популярных изданий, компьютерных баз данных, образо- вательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ,
44	Виды излучений и спектров. Лабораторная работа № 7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектра»	1	22 н	УМК 1 §66, 67	Рассматривать методы измерения скоро- сти света. Получать интерференционную и дифракционную картину для волн раз- ной природы.	представление в разных формах, выполнять учебно- исследовательские и проектные работы по изучению геометрической оптики.
45	Шкала электромагнитных волн	1	23 н	УМК 1 §68, демонстрация шкала элек- тромагнитных волн	Понимать физический смысл понятий и величин: интерференция, когерентные источники волн, разность хода, дифрак- ция; условий интерференционных мини- мумов и максимумов, условий дифрак- ционных максимумов и минимумов (при дифракции света от одной щели).	наблюдать интерференционную и дифракционную картину для волн разной природы; понимать физический смысл основных понятий и ве- ли- чин, используемых в волновой оптике: интенсивность волн, когерентные источники волн, геометрическая раз- ность хода, волновой пуг; условий интерференционных максимумов и минимумов, условий дифракционных мак- симумов и минимумов (при дифракции света от одной ще- ли); приводить условия, которым должны удовлетворять когерентные источники волн;
46	Повторение и обобщение по те- ме «Оптика». Подготовка к кон- трольной работе	1	23 н	УМК 1 §61,62, 63, 64, 65	Наблюдать явления дисперсии, интерфе- ренции и дифракции света, схему опыта с бипризмой Френеля для получения когерентных источников света. Рассматривать: схему опыта Юнга по наблюдению интерференции света, схему опыта с бипризмой Френеля для получения когерентных источников све- та.	рассматривать схему опыта Юнга по наблюдению ин- терференции света; формулировать принцип Гюйгенса — Френеля; рас- сматривать дифракцию плоских световых волн на уз- кой щели;
47	Контрольная работа № 4 по теме «Оптика»	1	24 н	КИМ 4 §61-68	Наблюдать: возникновение интерферен- ционной картины в тонких пленках, ко- лец Ньютона. Познакомиться с применением интерфе- ренции в тонких пленках для улучшения качества оптических приборов. Формулировать принцип Гюйгенса, прин- цип Гюйгенса—Френеля. Рассматривать дифракцию плоских свето- вых волн на длинной узкой щели. Изу- чать свойства и принцип действия дифрак-	решать задачи на использование основных формул и понятий волновой оптики. <u>По окончании изучения главы учащийся получит</u> <u>возможность научиться:</u> выражать условия интерференционного максимума и интерференционного минимума, используя понятие гео- метрической разности хода; наблюдать возникновение интерференционной кар- тины в тонких плёнках, колец Ньютона;

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					ционной решетки, дифракционную картину на решетке. Рассматривать явление поляризации световых волн, действие поляроидов. Решать задачи на использование основных формул и понятий волновой оптики. Обсуждать трудности, возникающие при распространении принципа относительности на электромагнитные явления. Познакомиться с формулировками постулатов СТО и их физической сущностью. Описывать схему опыта Майкельсона—Морли. Рассматривать относительность одновременности событий, промежутков времени и расстояний в СТО. Записывать формулу Эйнштейна и понимать ее физический смысл. Изучать зависимость между массой, импульсом и энергией в СТО. — Пользоваться цифровыми измерительными приборами	познакомиться с применением интерференции в тонких плёнках для улучшения качества оптических приборов, в интерферометрах; решать физические задачи, используя формулы, связывающие основные величины, характеризующие световые волны, представляя решение в общем виде, графически и (или) в числовом выражении; осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы по изучению волновой оптики формулировать постулаты СТО и объяснять их физический смысл; рассматривать относительность одновременности событий; обсуждать особенности массовых и безмассовых частиц; записывать и анализировать формулы определения релятивистской (полной) энергии, энергии связи атомного ядра, формулу Эйнштейна (закон взаимосвязи массы и энергии); объяснять причину дефекта масс. <u>учащийся получит возможность научиться:</u> обсуждать представления о пространстве и времени в механике Ньютона, принцип соответствия; приводить примеры экспериментальных данных, подтверждающих независимость скорости света от движения источника; записывать и анализировать формулы определения релятивистского импульса массовой частицы, выражение, связывающее релятивистский импульс, полную энергию и массу частицы
	Раздел 4. Квантовая физика	16 ч				
48	Световые кванты. Фотоэффект	1	24 н	УМК 1 §69,70	Исследовать свойства теплового излучения, используя физическую модель — абсолютно черное тело. Обсуждать «ультрафиолетовую катастрофу». Анализировать график зависимости интенсивности излучения от частоты волны.	Уметь: использовать физическую модель — «абсолютно чёрное тело» при описании теплового излучения;
49	Фотоны. Гипотеза де Бройля	1	25 н	УМК 1 §71,72		формулировать квантовую гипотезу Планка; приводить значение постоянной Планка;
50	Решение задач	1	25 н	УМК 1 §73, задачи 1-4		наблюдать явление внешнего фотоэффекта и исследовать его особенности;
51	Контрольная работа № 5 по теме «Световые кванты»		26 н	КИМ 5	Формулировать квантовую гипотезу Планка. Приводить значение постоянной Планка.	рассматривать устройство и принцип действия вакуумного фотоэлемента;
52	Строение атома. Опыты Резерфорда	1	26 н	УМК 1 §74	Наблюдать и исследовать: явление фото-	исследовать с помощью графика зависимость силы

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

53	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору	1	27 н	УМК 1 §75	эффекта, непрерывный и линейчатый спектры. Рассматривать устройство и принцип действия: вакуумного фотоэлемента, лазера.	фото- тока от напряжения при уменьшенной интенсивности света;
54	Устройство и применение лазеров	1	27 н	УМК 1 §76,77, задачи 1-4	Исследовать зависимость силы фототока от напряжения при уменьшенной интенсивности света.	формулировать законы внешнего фотоэффекта; объяснять законы фотоэффекта исходя из уравнения Эйнштейна;
55	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц	1	28 н	УМК 1 §78,79	Формулировать: законы фотоэффекта, постулаты Бора.	выявлять основные свойства планетарной модели атома, модели атома Бора;
56	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение	1	28 н	УМК 1 §80, 81 задачи 1-4	Записывать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснять на его основе законы фотоэффекта.	формулировать постулаты Бора; наблюдать непрерывный и линейчатый спектры; анализировать энергетическую диаграмму атома водорода.
57	Радиоактивные превращения. Закон радио- активного распада	1	29 н	УМК 1 §82, 83	Рассматривать: явление давления света, корпускуляр- но-волновой дуализм, гипотезу де Бройля, соотношения неопределенностей Гейзенберга.	<u>учащийся получит возможность научиться:</u> анализировать график зависимости спектральной плотности энергетической светимости от частоты электромагнитного излучения;
58	Изотопы. Открытие нейтрона	1	29 н	УМК 1 §84, 85	Изучать: опыты Лебедева, модель атома Томсона, опыты Резерфорда, планетарную модель атома. Рассматривать модель атома водорода по Бору.	сравнивать природу электромагнитного излучения исходя из квантовой гипотезы Планка и классической волновой теории;
59	Строение атомного ядра. Ядерные силы и энергия связи ядра	1	30 н	УМК 1 §86, демонстрация счетчика Гейгера	Анализировать энергетическую диаграмму атома водорода.	объяснять причину «ультрафиолетовой катастрофы», возникновение давления света в рамках квантовой теории; понимать противоречия, возникающие при объяснении: законов фотоэффекта с точки зрения волновой теории электромагнитного излучения; устойчивости атомов и происхождения линейчатых спектров атомов в рамках классической физики;
60	Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций	1	30 н	УМК 1 §87,91	Объяснять происхождение линейчатых спектров с позиций теории Бора. Описывать свойства и области применения лазерного излучения.	объяснять происхождение линейчатых спектров водородоподобных атомов, используя теорию Бора;
61	Цепные реакции. Ядерный реактор	1	31 н	УМК 1 §88,89	Рассматривать методы регистрации заряженных частиц.	изучать устройство, физические основы работы и примеры практического использования лазеров;
62	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиации.	1	31 н	УМК 1 §90,92	Понимать физический смысл понятий и величин: массовое и зарядовое числа, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, радиоактивный распад, период полураспада, ядерная реакция, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, термоядерная реакция, ионизирующее излучение, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы излучения, эквивалентная доза, элементарная частица, аннигиляция.	решать физические задачи, используя уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, формулы, связывающие основные величины, характеризующие квантовую теорию электромагнитного излучения и строение атома, представляя решение в общем виде, графически и (или) в числовом выражении;
63	Контрольная работа № 6 по теме «Квантовая физика»	1	32 н	КИМ 6	Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель атомного ядра, возникновение дефекта масс.	осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы по изучению квантовой теории электромагнитного излучения и строения атома.
64	Физика элементарных частиц. Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Частицы и античастицы.	1	32 н	УМК 1 §93,94	Рассматривать свойства ядерных сил, сильное (ядерное) взаимодействие нуклонов.	Уметь: повторять протонно-нейтронную модель
65	Классификация элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Лептоны. Адроны. Кварки.	1	33 н	УМК 1, §95,96		

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					Анализировать график зависимости удельной энергии связи атомного ядра от числа нуклонов в нем (массового числа). Изучать схему установки для исследования радиоактивного излучения. Понимать физическую природу альфа-, бета- и гамма-излучений. Формулировать и применять правила смещения для объяснения альфа- и бета-распадов (электронный распад). Изучать закон радиоактивного распада; треки заряженных частиц по фотографиям. Понимать статистический характер закона радиоактивного распада. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций. Объяснять цепную ядерную реакцию, устройство ядерного реактора по схемам. Обсуждать: явления естественной и искусственной радиоактивности, условие протекания управляемой цепной ядерной реакции, используя понятие критической массы, экологические проблемы, связанные с использованием атомных электростанций, применение радиоактивных изотопов, особенности термоядерных реакций, проблему УТС, источники естественного радиационного фона, меры предосторожности при работе с радиоактивными веществами. Объяснять биологическое действие ионизирующего излучения, используя понятия поглощенной дозы излучения и эквивалентной дозы. Измерять естественный радиационный фон. Приводить примеры фундаментальных частиц. Рассматривать свойства элементарных частиц. Описывать фундаментальные взаимодействия.	атомного ядра; понимать смысл понятий и величин, используемых в физике атомного ядра: массовое и зарядовое числа, удельная энергия связи атомного ядра, радиоактивный распад, период полураспада, активность радиоактивного образца, ядерные реакции, ионизирующее излучение; приводить примеры изотопов водорода; рассматривать свойства ядерных сил, сильное (ядерное) взаимодействие нуклонов; изучать схему установки для исследования радиоактивного излучения; понимать физическую природу альфа-, бета- и гамма-излучений; изучать закон радиоактивного распада, различные типы ядерных реакций; записывать ядерные реакции, используя законы сохранения зарядового и массового чисел; объяснять цепную ядерную реакцию, устройство ядерного реактора по схемам; рассматривать биологическое действие ионизирующего излучения, используя понятия поглощенной дозы излучения и эквивалентной дозы; обсуждать источники естественного радиационного фона, меры предосторожности при работе с радиоактивными веществами; приводить примеры фундаментальных частиц; различать свойства элементарных частиц; изучать треки заряженных частиц по фотографиям; описывать фундаментальные взаимодействия; решать задачи на использование основных формул и понятий физики атомного ядра. <u>По окончании изучения главы учащийся получит возможность научиться:</u> обсуждать вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие физики атомного ядра и элементарных частиц; анализировать график зависимости удельной энергии связи атомного ядра от числа нуклонов в нём (массового числа); применять правила смещения для объяснения альфа-распада и электронного бета-распада; анализировать график зависимости числа радиоактивных ядер от времени для изотопа с периодом полураспада $T_{1/2}$; понимать статистический характер закона радиоактивного распада; применять закон радиоактивного распада для определения возраста Земли;
--	--	--	--	--	---	--

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

					рассчитывать энергетический выход ядерных реакций; обсуждать условие протекания управляемой цепной ядерной реакции, используя понятие критической массы, экологические проблемы, связанные с использованием атомных электростанций, условия протекания термоядерных реакций; измерять естественный радиационный фон; обсуждать классификацию элементарных частиц (в порядке возрастания их масс); решать физические задачи, используя формулы, связывающие основные величины, характеризующие атомное ядро, представляя решение в общем виде, графически и (или) в числовом выражении; осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах, выполнять учебно-исследовательские и проектные работы по изучению физики атомного ядра и элементарных частиц.
66	Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества	1	33 н	УМК 1, §97,98	Уметь: понимать понятия, величины, законы: научно-техническая революция, современная научная картина мира. <i>Отличать</i> гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных;
67	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	34 н	КИМ 7	<i>приводить примеры</i> , показывающие, что наблюдение и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще не известные явления;
68	Повторение и обобщение изученного материала. Подведение итогов работы за год	1	34 н		<i>Приводить примеры</i> практического использования физических знаний <i>воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать</i> информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях

Учебно-методический комплекс 10-11 класс

1. Физика 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни. /Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотцкий, под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2018.
2. Физика 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни. /Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотцкий, под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2018.
3. Сборник задач по физике: 10-11 классы / О.И. Громцева. – Издательство «Экзамен», 2017.

Методическое обеспечение:

- 1) Примерная рабочая программа. Физика. 10-11 классы. Рабочие программы. Базовый и углубленный уровни. ФГОС. Сост. А.В. Шаталина, М.: Просвещение, 2017.
- 2) Рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишев, М.А. Петровой Физика. Базовый уровень. 10-11 классы. Сост. М.А. Петрова, И.Г. Куликова. – М.: Дрофа, 2019.
- 3) Рабочая программа по физике. 10 класс / Сост Н.С. Шлык. – М.: ВАКО, 2018.
Рабочая программа по физике. 11 класс / Сост Н.С. Шлык. – М.: ВАКО, 2018.
- 4) Л.А. Кирик, Л.Э. Генденштейн, Ю.И. Дик. Физика -10. Методические материалы для учителя. – М.: Илекса, 2016.
- 5) Кирик Л.А., Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика 11 класс: Методические материалы для учителя. Под ред. В.А. Орлова - М.: Илекса, 2017.
- 6) Г.Д. Луппов. Опорные конспекты и тестовые задания по физике. 10 класс - М.: Просвещение, Учебная литература, 2015.
- 7) Г.Д. Луппов. Опорные конспекты и тестовые задания по физике. 11 класс - М.: Просвещение, Учебная литература, 2015.
- 8) Л.А. Кирик, Л.Э. Генденштейн, И.М. Гельфгат Задачи по физике для профильной школы с примерами решений. 10-11 классы. Под ред. В.А. Орлова. – М.: ИЛЕКСА, 2008.
- 9) И.В. Годова Физика. 10 класс. Контрольные работы в НОВОМ формате. – М.: «Интеллект-Центр», 2016.
- 10) И.В. Годова Физика. 11 класс. Контрольные работы в НОВОМ формате. – М.: «Интеллект-Центр», 2016.
- 11) Зорин Н.И. Тесты, зачеты, обобщающие уроки: 10 класс – М. ВАКО, 2016. – Мастерская учителя физики.
- 12) Зорин Н.И. Тесты, зачеты, обобщающие уроки: 11 класс – М. ВАКО, 2016. – Мастерская учителя физики.
- 13) Е.А. Марон Опорные конспекты и разноуровневые задания. Физика. 10 класс. 11 класс – СПб: ООО «Виктория плюс», 2016.
- 14) Е.А. Марон Опорные конспекты и разноуровневые задания. Физика. 11 класс – СПб: ООО «Виктория плюс», 2016.
- 15) Контрольно-измерительные материалы. Физика: 10 класс /Сост. Н.И. Зорин. – М.: ВАКО, 2017.
- 16) Контрольно-измерительные материалы. Физика: 11 класс /Сост. Н.И. Зорин. – М.: ВАКО, 2017.

Интернет ресурсы:

- а) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
- б) Российский образовательный портал - <http://www.school.edu.ru>
- в) Естественнонаучный образовательный портал - <http://www.en.edu.ru>
- г) Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября» - <http://fiz.1september.ru>
<http://festival.1september.ru/>
- д) Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика - <http://experiment.edu.ru>
- е) Задачи по физике с решениями - <http://fizzzika.narod.ru>
- ё) Квант: научно-популярный физико-математический журнал - <http://kvant.mccme.ru/>
- ж) Физика в анимациях - <http://physics.nad.ru/physics.htm>.
- з) Умформер: физика - <http://priidak.narod.ru/>

Дополнительная литература для учащихся

1. Н.И. Гольдфарб «Физика. Задачник». 10-11 классы. – М.Дрофа, 2016 г.
2. Кирик Л.А. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. Физика. 10 кл. – М.: «Илекса», 2016.
3. Кирик Л.А. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. Физика. 11 кл. – М.: «Илекса», 2016.

Интернет-ресурсы для учащихся

1. <http://www.fipi.ru> **Федеральный институт педагогических измерений;**
2. <http://ege.edu.ru> **Официальный информационный портал Единого государственного экзамена;**
3. <http://rsr-olymp.ru/> Всероссийская олимпиада школьников Нормативные документы, дистанционные олимпиады, анализ результатов и рекомендации.
4. <http://olimpiada.ru> Олимпиады для школьников. Информационный сайт об олимпиадах и других мероприятиях для школьников.
5. <http://kvant.mccme.ru/> - Квант: научно-популярный физико-математический журнал.
6. <http://experiment.edu.ru> - Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика.
7. <http://fizzzika.narod.ru> - Задачи по физике с решениями.

Дополнительная литература для учителя

1. Физика. Методическое пособие для учителей-предметников. Составитель: Карнилович С.П. . — М., 2017. — 157 с.
2. Физика в задачах для поступающих в вузы / Н. В. Турчина. — М.: ООО «Издательство Ониск»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2018.
3. Н.И.Одинцова, Л.А. Прояненкова Поурочное планирование по физике к Единому государственному экзамену. – М.: Издательство «Экзамен», 2018.
4. В.А. Колесников Физика: Теория. Методы решения конкурсных задач. Пособие для старшеклассников и поступающих в вузы. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2016.
5. В.Б. Лабковский 220 задач по физике с решениями: кн. Для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. Учреждений. – М.: Просвещение, 2017.
6. И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн, К.А. Кирик. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями. – М.: Илекса, 2015.
7. Н. Парфентьева, М. Фомина – Решение задач по физике 1, 2 ч., М. Мир 2018.
8. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1916.
9. <http://www.fizika.ru> Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей.
10. <http://college.ru/fizika/> College.ru: Физика
11. <http://metodist.lbz.ru/> Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний.

Оснащение учебного процесса по физике учебно-лабораторным и компьютерным оборудованием

Для обучения учащихся в соответствии с программой базового изучения физики необходима реализация деятельностного подхода в обучении, который требует постоянной опоры процесса обучения физике на демонстрационный эксперимент, лабораторные работы и опыты, выполняемые учащимися. Кабинет физики гимназии оснащен полным комплектом демонстрационного и лабораторного оборудования в соответствии с перечнем учебного оборудования по физике для основной школы и классов с базовым изучением предмета.

Демонстрационное оборудование обеспечивает возможность наблюдения всех изучаемых явлений, включенных в рабочую программу по физике. При этом используются - классические измерительные приборы и современные цифровые средства измерения физических величин, входящих в оборудование центра «Точка роста» «Школьный Кванториум».

Использование тематических комплектов лабораторного оборудования по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике позволяет организовать выполнение демонстрационного и фронтального эксперимента, а также способствует:

- формированию общеучебного умения - подбирать оборудование в соответствии с целью проведения самостоятельного исследования;
- проведению экспериментальной работы на любом этапе урока;
- формированию исследовательских умений.

Комплект оборудования физического кабинета состоит из следующих позиций:

1. Учебно-методическая литература по физике (учебники, задачники, дидактические материалы, справочная литература).
2. Технические средства обучения - персональный компьютер с выходом в Интернет, интерактивная панель, мобильный компьютерный класс.
3. Комплект электроснабжения кабинета физики.
4. Приборы для демонстрационных опытов (приборы общего назначения, приборы по механике, молекулярной физике, электричеству, оптике и квантовой физике)
5. Компьютерная измерительная система.
6. Приборы для фронтальных лабораторных работ и опытов (наборы оборудования по всем темам курса физики).
7. Базовая (обязательная) часть и дополнительное оборудование центра «Точка роста» «Школьный Кванториум». Базовая часть состоит из цифровых датчиков и комплектов сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике. Дополнительное оборудование (профильный комплект) - цифровая лаборатория по физике: один беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5», программное обеспечение Releon Lite и двухканальная приставка - осциллограф.
8. Приборы для практикумов.
9. Принадлежности для опытов. (Лабораторные принадлежности, материалы, посуда, инструменты)
10. Модели.
11. Печатные пособия. (Таблицы, раздаточные материалы).