

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Лужновская средняя общеобразовательная школа» Дзержинского района Калужской области

ПРИЛОЖЕНИЕ К ООП СОО

Программа учебного предмета «ФИЗИКА»

для 10-11 классов (углубленный уровень)

Лужное, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основании:

- требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (ООП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) среднего общего образования;
- ФООП СОО;
- авторской программы В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень. 10-11 классы» (Физика. Углубленный уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК В. А. Касьянова: учебно-методическое пособие / В. А. Касьянов, И. Г. Власова. — М.: Дрофа, 2023;
- с учетом требований к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного стандарта общего образования.

Учебный план МКОУ «Лужновской СОШ» отводит 136 ч для обязательного изучения физики на профильном уровне в 10-м и 136 часов в 11-м классах (из расчёта 4 ч в неделю). В каждом классе по 1 часу на элективный курс по физике «Практикум ЕГЭ по физике» Нормативный срок освоения программы - 2 года.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты:

- ✓ умение управлять своей познавательной деятельностью;
- ✓ 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;
- ✓ умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- ✓ сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- ✓ чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- ✓ положительное отношение к труду, целеустремленность;
- ✓ экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Личностные результаты отражают сформированность, в том числе в части:

1. Гражданского воспитания, формирование активной гражданской позиции, гражданской ответственности, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества;

2. Патриотического воспитания ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения физической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной физики, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

3. Духовно-нравственного воспитания представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

5. Физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия осознания ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек, необходимости соблюдения правил безопасности в быту и реальной жизни;

6. Трудового воспитания коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебноисследовательской, творческой и других видах деятельности; интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к предмету, общественных интересов и потребностей;

7. Экологического воспитания экологически целесообразного отношения к природе как источнику Жизни на Земле, основе её существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; способности применять знания, получаемые при изучении предмета, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов предмета; экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике

8. Ценностей научного познания Мировоззренческих представлений соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в познании этих закономерностей; познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по предмету, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений; познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий; интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

Метапредметные результаты:

- ✓ 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;
- ✓ определять несколько путей достижения поставленной цели;
- ✓ задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ✓ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- ✓ оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Освоение познавательных универсальных учебных действий:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- ✓ осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её 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;
- ✓ 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 партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- ✓ воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

- ✓ точно и ёмко 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 (на профильном уровне)

Выпускник на профильном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на профильном уровне получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Воспитательные задачи курса физики.

Класс	№ Раздела, название	Вопросы воспитания
10	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	Осознавать единство и целостность окружающего мира, возможность его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки. Характеризовать методы физической науки (наблюдение, сравнение, эксперимент, измерение) и их роль в познании природы. Физика Роль отечественных ученых в становлении науки физики.
	Механика	Использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты.
	Молекулярная физика, термодинамика	Использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. Приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты.
	Электродинамика	Использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. Приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты.
	Механические волны. Акустика	Характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем. Объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты.
11	Электродинамика	Использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности

Электромагнитное излучение	при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм Физика экологического поведения в окружающей среде. Приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты
Физика высоких энергий и элементы астрофизики	<p>Характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты. Объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств.</p> <p>Характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергии.</p> <p>Использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. Приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы. Понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования. Понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих Физика проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.</p>

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 10-11 КЛАСС (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)				
№	Раздел	Количество часов	Контрольная работа	Лабораторные работы
1.	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	3	-	-
2.	Механика	62	3	5
3.	Молекулярная физика, термодинамика	37	2	3
4.	Механические волны. Акустика	8	1	-
5.	Электродинамика	23+45	2+5	1+4
6.	Электромагнитное излучение	40	4	3
7.	Физика высоких энергий и элементы астрофизики	24	1	1
8.	Обобщающее повторение. Резерв времени.	24	-	-
10.	Лабораторный практикум	6+8	-	-
Итоговая контрольная работа в 11 классе-1 час				
Итого 345 часов				

Тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на изучение каждой

темы

Учебный план, 10 класс (углубленный уровень)

№	Раздел	Количество часов	Контрольная работа	Лабораторные работы	Модуль воспитательной программы «Школьный урок»
1.	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	3	-	-	День Знаний.
2.	Механика	60	3	5	Международный день Распространения грамотности. Интеллектуальные интернет – конкурсы («Учи.ру, Решу ЕГЭ») Предметная олимпиада День Российской науки Уроки здоровья и пропаганды ЗОЖ. Интеллектуальные интернет – конкурсы («Учи.ру, Решу ЕГЭ»)
3.	Молекулярная физика, термодинамика	37	2	3	Всероссийский урок «Экология и энергосбережение» в рамках Всероссийского фестиваля энергосбережения – Вместе Ярче.
4.	Механические волны. Акустика	8	1	-	День детских изобретений. Урок изобретательство. Интеллектуальные интернет – конкурсы («Учи.ру, Решу ЕГЭ») Урок исследований. Урок проектной деятельности. Уроки по «Пожарной и электробезопасности»
5.	Электродинамика	23	2	61	День космонавтики. Урок исследование «Космос — это мы» Уроки по «Пожарной и электробезопасности»
6.	Обобщающее повторение	2	-	-	Интеллектуальные интернет – конкурсы («Учи.ру, Решу ЕГЭ»)
7.	Лабораторный практикум	6	-	-	Урок исследование
Итого 136 часов					

Учебный план, 11 класс(углубленный уровень)

№	Раздел	Количество часов	Контрольная работа	Лабораторные работы	Модуль воспитательной программы «Школьный урок»
1.	Электродинамика	45	5	4	День Знаний. Международный день Распространения

					грамотности. Интеллектуальные интернет – конкурсы («Учи.ру, Решу ЕГЭ») День Земли. Экологический урок. Интеллектуальные интернет – конкурсы («Учи.ру, Решу ЕГЭ») День детских изобретений. Урок изобретательство.
2.	Электромагнитное излучение	40	4	3	Урок проект: «Вклад физики в победу» Урок безопасности «День пожарной охраны». Предметная олимпиада
3.	Физика высоких энергий и элементы астрофизики	24	1	1	Всероссийский урок «Экология и энергосбережение» в рамках Всероссийского фестиваля энергосбережения – Вместе Ярче. Урок исследование «Космос — это мы» Уроки по «Пожарной и электробезопасности»
4.	Обобщающее повторение	17	-	-	Урок проект: «Вклад физики в победу»
5.	Лабораторный практикум	8	-	-	Урок исследование
Итоговая контрольная работа-1					
Итого 136 часов					

Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности

Содержание учебного предмета и количество часов, отводимое на освоение каждой темы	Характеристика основных видов деятельности учащихся
РАЗДЕЛ 1. Введение. Физика как наука. Методы научного познания природы (3 часа)	
Физика — фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике.	Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей. Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования. Давать определение и распознавать понятия: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт.
РАЗДЕЛ 2. Механика (62 часа)	
Механическое движение и способы его описания. Материальная точка как пример физической модели. Траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение. Уравнения прямолинейного равномерного и равноускоренного движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Инвариантные и относительные величины в кинематике. Основные понятия и законы динамики.	Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, центростремительное ускорение, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени. Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать и воспроизводить явления: механическое движение, поступательное движение,

Инерциальные системы отсчета. Сила. Силы упругости. Силы трения. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Границы применимости законов Ньютона. Прямая и обратная задачи механики. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Определение масс небесных тел. Вес и невесомость. Принцип относительности Галилея. Пространство и время в классической механике. Вращательное движение тел. Угловое ускорение. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения тела. Условия равновесия тел. Закон сохранения импульса. Движение тел переменной массы. Закон сохранения момента импульса. Второй закон Кеплера. Кинетическая энергия поступательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия упругой деформации. Закон сохранения механической энергии. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Математический маятник. Превращения энергии при свободных колебаниях. Резонанс. Автоколебания. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Уравнение гармонической волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. Звуковые волны. Возможные типы движения твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение. Условие статического равновесия для поступательного движения. Примеры статического равновесия. Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда. Горизонт событий. Время в разных системах отсчета. Порядок следования событий. Одновременность событий. Световые часы. Собственное время. Эффект замедления времени. Энергия покоя. Зависимость энергии тела от скорости. Энергия свободной частицы. Взаимосвязь массы и энергии.

равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью. Давать определения понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта. Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. Определять равнодействующую силу двух и более сил. Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально. Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач. Давать определения понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение, реактивная сила. Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение. Находить в конкретной ситуации значения: импульса материальной точки, импульса силы. Давать определения понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Находить в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии. Давать определения понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы. Вычислять координаты центра масс различных тел. Определять тип движения твердого тела, формулировать условие статического равновесия для поступательного движения. Измерять положение центра тяжести тел, формулировать условие статического равновесия для вращательного движения. Формулировать постулаты специальной теории относительности; описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли; объяснять значимость опыта Майкельсона—Морли; оценивать радиусы черных дыр. Определять время в разных системах отсчета. Связывать между собой промежутки времени в разных ИСО; объяснять эффект замедления времени. Рассчитывать энергию покоя и энергию связи системы тел. Применять полученные знания к решению задач

РАЗДЕЛ 3 Молекулярная физика. Термодинамика (37 часов)

<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории. Экспериментальные доказательства молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул. Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах. Реальные газы. Границы применимости модели идеального газа. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Свойства поверхности жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Механические свойства твердых тел. Дефекты кристаллической решетки. Получение и применение кристаллов. Жидкие кристаллы. Термодинамический метод. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Первый закон термодинамики. Работа при изменении объема газа. Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Теплоемкость газов и</p>	<p>Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ. Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа. Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость. Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах. Описывать методы определения размеров молекул, скорости молекул. Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ. Описывать модель «идеальный газ», определять границы её применимости. Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Прогнозировать особенности протекания изопроцессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и Менделеева—Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения. Формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравнения для их описания; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Исследовать экспериментально зависимости между макропараметрами при изопроцессов в газе. Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, критическая температура, температура кипения, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение. Описывать свойства насыщенного пара. Находить абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха. Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, адиабатный процесс, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Находить значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных</p>
--	--

<p>твердых тел. Расчет количества теплоты при изменении агрегатного состояния вещества. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Холодильные машины. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Тепловые машины и охрана природы.</p>	<p>ситуациях. Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе. Описывать геометрический смысл работы и находить её значение по графику зависимости давления идеального газа от объёма. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях, для изопроцессов в идеальном газе, находить; используя составленное уравнение, неизвестные величины. Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. Находить значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.</p>
<p>РАЗДЕЛ 4. Механические волны. Акустика (8 часов)</p>	
<p>Распространение волн в упругой среде. Отражение волн. Периодические волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера. Тембр, громкость звука.</p>	<p>Давать определения понятий: волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна, поляризация, линейно-поляризованная механическая волна, плоскость поляризации, стоячая волна, пучности и узлы стоячей волны, моды колебаний, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука; физических величин: длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука; исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации; описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и шнуре, описывать эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов; объяснять различие звуковых сигналов по тембру и громкости.</p>
<p>РАЗДЕЛ 5. Электродинамика (23+45час)</p>	
<p>Электростатика. Постоянный ток (16 часов)</p>	
<p>Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Сверхпроводимость. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Исследование смешанного соединения проводников. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и</p>	<p>Давать определения понятий: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект, последовательное и параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз; физических величин: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока; объяснять условия существования электрического тока, принцип действия шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов; формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея; рассчитывать ЭДС гальванического элемента; исследовать смешанное сопротивление проводников; описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника; наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю; использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон</p>

<p>напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов</p>	<p>Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей; исследовать электролиз с помощью законов Фарадея.</p>
Магнитное поле (12 часов)	
<p>Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм).</p>	<p>Давать определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания; физических величин: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды; описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов; определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле; формулировать правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера; объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона; изучать движение заряженных частиц в магнитном поле; исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать анализировать их влияние на жизнедеятельность земных условиях.</p>
Электромагнетизм (7 часов)	
<p>ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока. Токи замыкания и размыкания. Явления электромагнитной индукции. Использование электромагнитной индукции. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на большие расстояния.</p>	<p>Давать определения понятий: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физических величин: коэффициент трансформации; описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции; использовать на практике токи замыкания и размыкания; объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: детекторе металла в аэропорту, в поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, в генераторах переменного тока; объяснять принципы передачи электроэнергии на большие расстояния.</p>
Цепи переменного тока (10 часов)	
<p>Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в</p>	<p>Давать определения понятий: магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси,</p>

<p>цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Примесный полупроводник. Полупроводниковый диод. Транзистор.</p>	<p>p—n-переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; физических величин: фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления; описывать явление магнитоэлектрической индукции, энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода; использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов; объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора.</p>
---	--

РАЗДЕЛ 6. Электромагнитное излучение (40 часа)

Излучение и прием электромагнитных волн радио и СВЧ диапазона (7 часов)

<p>Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание.</p>	<p>Давать определения понятий: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция; физических величин: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны; объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты; описывать механизм давления электромагнитной волны; классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн; описывать опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника.</p>
--	--

Геометрическая оптика (15 часов)

<p>Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Измерение показателя преломления стекла. Дисперсия света. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы. Собирающие линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Формула тонкой собирающей линзы. Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.</p>	<p>Давать определения понятий: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа; физических величин: угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение; наблюдать и интерпретировать явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явление дисперсии; формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления; описывать опыт по измерению показателя преломления стекла; строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах; определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы; анализировать человеческий глаз как оптическую систему; корректировать с помощью очков дефекты зрения; объяснять принцип действия оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупу, микроскоп, телескоп; применять полученные знания для решения практических задач.</p>
--	--

Волновая оптика (8 часов)	
Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн. Интерференция света. Дифракция света. Наблюдение интерференции и дифракции света. Дифракционная решетка. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.	Давать определения понятий: монохроматическая волна, когерентные волны и источники, интерференция, просветление оптики, дифракция, зона Френеля; физических величин: время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и раз решающая способность дифракционной решетки; наблюдать и интерпретировать (описывать) результаты демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света; формулировать принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на решетке; описывать эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки; объяснять взаимное усиление и ослабление волн в пространстве; делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью; выбирать способ получения когерентных источников; различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке.
Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (10 часов)	
Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания. Лазер. Электрический разряд в газах.	Давать определения понятий: тепловое излучение, абсолютно черное тело, фотоэффект, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, самостоятельный и несамостоятельный разряды; физических величин: работа выхода, красная граница фотоэффекта, энергия ионизации; разъяснять основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка, теории атома водорода; формулировать законы теплового излучения Вина и Стефана—Больцмана, законы фотоэффекта, соотношения неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора; оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода; описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома; объяснять принцип действия лазера; сравнивать излучение лазера с излучением других источников света.
РАЗДЕЛ 7. Физика высоких энергий и элементы астрофизики (24 часа)	
Физика атомного ядра(10 часов). Элементарные частицы (6 часов) Элементы астрофизики (8 часов)	
Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада. Искусственная и радиоактивность. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Ядерное оружие.	Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света. Описывать опыты Резерфорда Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Бора. Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, активность радиоактивного вещества, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-раз множители, термоядерная реакция. Сравнить свойства протона и нейтрона. Описывать

Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Строение солнечной системы. Система «Земля – Луна». Общие сведения о Солнце (вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура солнца и состояние вещества в нем, химический состав). Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Физическая природа звезд. Наша Галактика (состав, строение, движение звезд в Галактике и ее вращение). Происхождение и эволюция галактик и звезд.

протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов. Перечислять и описывать свойства ядерных сил. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнить свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов. Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, активность вещества. Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям). Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнить ядерные и термоядерные реакции. Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики. Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов. Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Называть основные виды ускорителей элементарных. Давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, чёрная дыра, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной. Выделять особенности системы Земля—Луна. Формулировать и записывать законы Кеплера. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять Млечный путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в ней. Оценивать порядок расстояний до космических объектов. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий.

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ-14часов

ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ-19часов

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ		
10 класс		11 класс
1.	Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»	Лабораторная работа №1 «Исследование смешанного соединения проводников».
2.	Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	Лабораторная работа №2 «Изучение закона Ома для полной цепи».
3.	Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения»	Лабораторная работа №3 «Изучение явления электромагнитной индукции».
4.	Лабораторная работа № 4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла».
5.	Лабораторная работа № 5 «Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости»	Лабораторная работа №5 «Наблюдение интерференции и дифракции света».
6.	Лабораторная работа № 6 «Изучение изобарного процесса»	Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».
7.	Лабораторная работа № 7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»	Лабораторная работа №7 «Наблюдение линейного и сплошного спектров испускания»
		Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)».
КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ		
10 класс		11 класс
1.	Контрольная работа № 1 по теме «Основы кинематики» 6.10	Контрольная работа №1 по теме: «Закон Ома для участка цепи».16,09
2.	Контрольная работа № 2 по теме «Основы динамики» 23.10	Контрольная работа №2 по теме: «Закон Ома для замкнутой цепи». 28,09
3.	Контрольная работа № 3 по теме «Законы сохранения в механике» 1.12	Контрольная работа №3 по теме: «Магнитное поле». 14,10
4.	Контрольная работа № 4 по теме «Молекулярная физика» 24.01	Контрольная работа №4 по теме: «Электромагнитная индукция». 27,10
5.	Контрольная работа №5 по теме «Термодинамика» 7.02	Контрольная работа №5 по теме: «Переменный ток».17,11
6.	Контрольная работа №6 по теме: «Механические волны. Акустика» 14.03	Контрольная работа №6 по теме: «Геометрическая оптика».21,12
7.	Контрольная работа №7 по теме: «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов» 5.04	Контрольная работа №7 по теме: «Волновая оптика» 17,01
8.	Контрольная работа №8 по теме: «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов» 25.04	Контрольная работа №8 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества 2,02
		Итоговая контрольная работа 23,05

Поурочное планирование 10 класс

№	Тема урока	
1.	Инструктаж по т.б в кабинете физики и при проведении л.р. Что изучает физика?	Ведение, п.1
2.	Физические модели. Идея атомизма	П.2-5 (введение)
3.	Фундаментальные взаимодействия	П.6, задачи в тетради
4.	Входная контрольная работа за курс основной школы.	Стр.17 (основные положения)
5.	Траектория. Закон движения	П.7, вопросы
6.	Перемещение.	П.8, задание в тетради
7.	Путь и перемещение. Решение задач	П.8.9, №18(Р)
8.	Средняя скорость.	П.9, №1(стр 33)
9.	Мгновенная скорость	П.9, №2
10.	Относительная скорость движения тел.	№33(Р), №35(Р)
11.	Равномерное прямолинейное движение.	№40(Р), конспект.
12.	График равномерного прямолинейного движения.	№41(Р)
13.	Ускорение.	П.11
14.	Прямолинейное движение с постоянным ускорением.	П.12, №1,2
15.	Графическое представление равнопеременного движения	№67(Р)
16.	Свободное падение тел.	П.13, вопросы
17.	Л/р №1 «Измерение ускорения свободного падения»	Повторить. П.13
18.	Решение графических задач на свободное падение тел.	П.14, №1
19.	Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости.	П.12,13, №4
20.	Решение задач	Задание в тетради.
21.	Баллистическое движение.	П.15, №1
22.	Л/р №2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	П.15
23.	Кинематика вращательного движения.	П.16 (вращательное движение), №1
24.	Кинематика колебательного движения материальной точки.	П.16 (колебательное движение), №4
25.	К/р № 1 «Кинематика материальной точки»	Основные положения стр.73-75
26.	Анализ к.р. Принцип относительности Галилея.	П.17, вопросы
27.	Первый закон Ньютона.	П.18, вопросы
28.	Второй закон Ньютона.	П.19, вопросы, №1,2
29.	Третий закон Ньютона.	П.20, вопросы
30.	Гравитационная сила. Закон Всемирного тяготения.	П.21, вопросы, №2
31.	Сила тяжести.	П.22, вопросы, №2

32.	Сила упругости. Вес тела.	П.23, вопросы, №1
33.	Сила трения.	П.24, вопросы, №1
34.	Л/р №3 «Измерение коэффициента трения скольжения»	П.17-24 повторить.
35.	Л/р №4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости».	П.17
36.	Применение законов Ньютона	П.25, вопросы
37.	К/р №2 «Динамика материальной точки»	Основные положения стр113-114
38.	Анализ к.р. Решение задач на повторение.	Основные положения стр113-114
39.	Импульс материальной точки.	П.26, вопросы, №2
40.	Закон сохранения импульса.	П.27, вопросы, 2
41.	Решение задач	П.26-27
42.	Работа силы.	П.28, вопросы, №2
43.	Потенциальная энергия.	П.29, вопросы, №2
44.	Потенциальная энергия при гравитационном и упругом взаимодействиях.	П.30, вопросы, №3
45.	Кинетическая энергия.	П.31, вопросы, №1
46.	Мощность.	П.32, вопросы, №1
47.	Закон сохранения механической энергии.	П.33, вопросы, №1
48.	Решение задач.	П.33, вопросы
49.	Абсолютно неупругое столкновение.	П.34, вопросы, №5
50.	Решение задач на законы сохранения	Основные положения стр152-154
51.	Движение тел в гравитационном поле.	П.35, вопросы, №1
52.	Л/р № 5 «Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости»	Повторить п.22-23
53.	Динамика свободных колебаний.	П.36, вопросы, №3
54.	Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени.	П.37, вопросы, №1
55.	Вынужденные колебания.	П.38, вопросы, №1
56.	Резонанс.	П.39, вопросы, №2
57.	К/р №3 «Законы сохранения»	Основные положения стр177-178
58.	Анализ к.р. Условие равновесия для поступательного движения	П.39, вопросы
59.	Условие равновесия для вращательного движения	П.40, вопросы, №1
60.	Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела	П.41, вопросы
61.	Решение задач по теме «Статика»	Основные положения стр196-197
62.	Постулаты специальной теории относительности.	П.42, вопросы
63.	Относительность времени. Замедление времени	П.43,44 вопросы
64.	Релятивистский закон сложения скоростей.	П.45, вопросы, №1

65.	Взаимосвязь массы и энергии.	П.46, вопросы, №2
66.	Решение на тему «Релятивистская механика» задач	Творческие задания Основные положения стр.218
67.	Анализ к.р. Строение атома.	П.47, вопросы
68.	Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества	П.47, вопросы
69.	Агрегатные состояния вещества: твердое и жидкое.	П.48, вопросы
70.	Агрегатные состояния вещества: газ, плазма.	П.48, вопросы Творческие задания Основные положения стр.235-236
71.	Распределение молекул идеального газа в пространстве.	П.49, вопросы
72.	Распределение молекул идеального газа по скоростям.	П.50, вопросы
73.	Температура. Шкалы температур.	П.51, вопросы, №4
74.	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	П.52, вопросы, №1,2
75.	Решение задач.	П.52, вопросы
76.	Уравнение Менделеева – Клапейрона.	П.53, вопросы, №2
77.	Решение задач на уравнение Менделеева – Клапейрона.	П.53, вопросы
78.	Изопроцессы.	П.54, вопросы
79.	Изобарный процесс. Л/р №6 «Изучение изобарного процесса в газе».	П.54, вопросы
80.	Решение задач на изопроцессы	Творческие задания стр. 265
81.	К/р №4 «Молекулярная физика»	Основные положения стр.266-267
82.	Анализ к.р. Внутренняя энергия.	П.55, вопросы, №1
83.	Работа газа при изопроцессах	П.56, вопросы, №1
84.	Первый закон термодинамики.	П.57, вопросы, №2
85.	Применение первого закона термодинамики для изопроцессов.	П.57, вопросы
86.	Адиабатный процесс.	П.58, вопросы, №2
87.	Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.	П.59, 60 вопросы, №3,4
88.	Решение задач	П.59, вопросы
89.	К/р №5 «Термодинамика»	Основные положения стр.292-293 Творческие задания стр. 291

90.	Фазовый переход пар—жидкость	П.61, вопросы
91.	Испарение. Конденсация.	П.62, вопросы, №1
92.	Давление насыщенного пара. Влажность воздуха.	П.63, вопросы, №2
93.	Кипение жидкости.	П.64, вопросы
94.	Поверхностное натяжение.	П.65, вопросы, №2
95.	Смачивание. Капиллярность.	П.66, вопросы
96.	Л/р №7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»	Основные положения стр.314-316 Творческие задания стр. 314
97.	Кристаллизация и плавление твердых тел.	П.67, вопросы, №1
98.	Л/Р №8 «Измерение удельной теплоемкости вещества»	П.67 вопросы
99.	Структура твердых тел. Кристаллическая решетка.	П.68, 69 вопросы
100.	Механические свойства твердых тел.	П.70, вопросы, №1
101.	Решение задач по теме «Агрегатные состояния вещества»	Основные положения стр.329-330 Творческие задания стр. 328
102.	Анализ к.р. Распространение волн в упругой среде.	П.71, вопросы
103.	Периодические волны.	П.72, вопросы, №2
104.	Стоячие волны.	П.73, вопросы
105.	Звуковые волны.	П.74, вопросы, №1,2
106.	Высота звука. Эффект Доплера.	П.75, вопросы, №1
107.	Тембр, громкость звука.	П.76, вопросы, №2
108.	К/р №6 «Механические волны. Акустика»	Основные положения стр.359-361 Творческие задания стр. 358
109.	Анализ к.р. Электрический заряд. Квантование заряда.	П.77, вопросы
110.	Электризация тел. Закон сохранения заряда.	П.78, вопросы, №1
111.	Закон Кулона.	П.79, вопросы, №1,2
112.	Решение задач на закон Кулона	П.80, вопросы, №1
113.	Напряженность электростатического поля.	П.81, вопросы, №2
114.	Линии напряженности электростатического поля.	П.82, вопросы
115.	Принцип суперпозиции электростатических полей.	П.83, вопросы
116.	Решение задач.	П.80-83
117.	К/р №7 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	Основные положения стр.389-391 Творческие задания стр. 389
118.	Анализ к.р. Работа сил электростатического поля.	П.84, вопросы, №1
119.	Потенциал электростатического поля.	П.85, вопросы, №1

120.	Электрическое поле в веществе.	П.86, вопросы
121.	Диэлектрики в электростатическом поле.	П.87, вопросы
122.	Проводники в электростатическом поле.	П.88, 89 вопросы
123.	Емкость уединенного проводника.	П.90, вопросы
124.	Емкость конденсатора.	П.91, вопросы, №1
125.	Л/р №9 «Измерение емкости конденсатора»	П.90-91
126.	Соединение конденсаторов.	П.92, вопросы, №1
127.	Энергия электростатического поля.	П.93, вопросы
128.	К/р №8 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	Основные положения стр.424-425 Творческие задания стр. 423
129.	Анализ к.р.Л.р. «Определение коэффициента трения скольжения с использованием закона сохранения и превращения энергии»	П.24
130.	Лабораторная работа «Определение КПД при движении по наклонной плоскости»	П.25
131.	Л.р. «Определение плотности твёрдого тела с помощью штангенциркуля, микрометра и весов»	Формулы
132.	Л.р. «Измерение относительной влажности воздуха с помощью термометра»	П.63
133.	Л.р. «Расчёт и измерение скорости сплошного цилиндра, скатывающегося с наклонной плоскости»	П.23
134.	Обобщающее повторение курса физики 10 класса	Основные положения стр.73-75

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№	Тема урока	Домашнее задание
1.	Инструктаж по правилам т,б в кабинете физики. Электрический ток. Сила тока.	П.1, 2 , вопросы
2.	Источник тока.	П.3, задачи в тетради
	Входная контрольная работа за курс 10 класса.	П.1-3 повторить

3.	Источник тока в электрической цепи.	П.4, вопросы, №1
4.	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи).	П.5, вопросы, №1,2
5.	Сопротивление проводника.	П.6, вопросы, №1
6.	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры.	П.7, вопросы, №2
7.	Сверхпроводимость.	П.8, вопросы
8.	Соединение проводников.	П.9, вопросы, №1
9.	Расчет сопротивления электрических цепей.	П.10, вопросы, №1
10.	Лабораторная работа №1 «Исследование смешанного соединения проводников».	П.10 повторить.
11.	Решение задач	Задание в тетради.
12.	Контрольная работа №1 «Закон Ома для участка цепи».	Повторить п.1-10
13.	Анализ к.р. Закон Ома для замкнутой цепи.	Повторить п.1-10, п.11
14.	Лабораторная работа №2 «Изучение закона Ома для полной цепи».	П.11, вопросы, №2
15.	Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.	П.11, 12, вопросы
16.	Измерение силы тока и напряжения.	П.13, вопросы, №1
17.	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.	П.14, вопросы, №1
18.	Передача мощности электрического тока от источника к потребителю. Электрический ток в расплавах электролитов.	П.15, вопросы, №2
19.	Решение задач на Закон Ома для замкнутой цепи	П.16, вопросы
20.	Контрольная работа №2 «Закон Ома для замкнутой цепи».	Основные положения стр.58-59
21.	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока.	П.17,18 вопросы
22.	Линии магнитной индукции.	П.19, вопросы
23.	Действие магнитного поля на проводник с током.	П.20, вопросы, №1
24.	Рамка с током в однородном магнитном поле.	П.21, вопросы, №1
25.	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы.	П.22, вопросы, №2
26.	Масс- спектрограф и циклотрон.	П.23, вопросы
27.	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле.	П.24, вопросы
28.	Взаимодействие электрических токов. Взаимодействие движущихся зарядов.	П.25, вопросы
29.	Магнитный поток.	П.26 вопросы, №1,2
30.	Энергия магнитного поля тока.	П.27, вопросы, №1,2
31.	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм. Решение задач.	П.28, 29, вопросы
32.	Контрольная работа №3 «Магнитное поле».	Творческие задания. Основные положения стр. 104-107

33.	Анализ к.р. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитом поле.	П.30, вопросы, №1, 2
34.	Электромагнитная индукция.	П.31 вопросы, №1,2
35.	Способы индуцирования тока.	П.32, вопросы
36.	Токи замыкания и размыкания	П.33, вопросы
37.	Лабораторная работа №3 «Изучение явления электромагнитной индукции».	П.31
38.	Использование электромагнитной индукции.	П.34, вопросы
39.	Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.	П.35,36, вопросы
40.	Решение задач	П.35, 36, № 1,2
41.	Контрольная работа №4 «Электромагнитная индукция».	Творческие задания. Основные положения стр. 130
42.	Анализ к.р. Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений.	П.37, вопросы, №1
43.	Резистор в цепи переменного тока.	П.38, вопросы
44.	Конденсатор в цепи переменного тока.	П.39, вопросы, №1
45.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	П.40 вопросы, №1
46.	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре.	П.41, вопросы, №1
47.	Колебательный контур в цепи переменного тока.	П.42, вопросы, №1
48.	Примесный полупроводник –составная часть элементов схем.	П.43, вопросы
49.	Полупроводниковый диод. Транзистор.	П.44, 45, вопросы
50.	Решение задач	Творческие задания.

		Основные положения стр. 168-169
51.	Контрольная работа №5 «Переменный ток».	Основные положения стр. 168-169
52.	Анализ к.р. Электромагнитные волны.	П.46 вопросы
53.	Распространение электромагнитных волн.	П.47, вопросы
54.	Энергия, переносимая электромагнитными волнами.	П.48, вопросы
55.	Давление и импульс электромагнитных волн.	П.40, вопросы
56.	Спектр электромагнитных волн.	П.50, вопросы, сообщения
57.	Радио и СВЧ – волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание.	П.51,52 вопросы
58.	Решение задач «Излучение и прием электромагнитных волн радио и СВЧ - диапазона».	Основные положения стр. 200-201

59.	Принцип Гюйгенса. Отражение волн	П.53, 54 вопросы
60.	Преломление волн	П.55, вопросы, №1
61.	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла».	П.55
62.	Дисперсия света.	П.56, вопросы
63.	Построение изображений и хода луча при преломлении света.	П.57, вопросы, №1
64.	Решение задач «Отражение и преломления света».	П.55-57
65.	Линзы. Собирающие линзы.	П.58, 59 вопросы, №1
66.	Изображение предмета в собирающей линзе.	П.60, №1,2
67.	Формула тонкой собирающей линзы.	П.61, вопросы, №1
68.	Рассеивающая линза.	П.62, вопросы, №1
69.	Изображение предмета в рассеивающей линзе.	П.63, вопросы, №1
70.	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз.	П.64, вопросы, №3
71.	Решение задач на формулу тонкой линзы	П.61 вопросы
72.	Человеческий глаз как оптическая система.	П.65, вопросы, №1
73.	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.	П.66
74.	Решение задач по геометрической оптике	П.53-55, повторить
75.	Контрольная работа №6 по теме «Геометрическая оптика»	Творческие задания. Основные положения стр. 263-266
76.	Анализ к.р. Интерференция волн.	П.67, вопросы
77.	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве.	П.68, вопросы, №1
78.	Интерференция света.	П.69, вопросы
79.	Дифракция света.	П.70, вопросы
80.	Лабораторная работа №5 «Наблюдение интерференции и дифракции света».	П.69-70 повторить
81.	Дифракция света. Дифракционная решетка.	П.71
82.	Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».	П.71
83.	Решение задач по теме «Волновая оптика».	Творческие задания. Основные положения стр. 290-292
84.	Контрольная работа № 7 «Волновая оптика».	Основные положения стр. 290-292
85.	Анализ к.р. Тепловое излучение.	П.72 вопросы

86.	Фотоэффект.	П.73, вопросы, №1
87.	Решение задач на фотоэффект	П.72-73
88.	Корпускулярно-волновой дуализм.	П.74, вопросы
89.	Волновые свойства частиц.	П.75, вопросы,
90.	Строение атома.	П.76
91.	Теория атома водорода.	П.77 вопросы
92.	Поглощение и излучение света атомов.	П.78, №1,2
93.	Лабораторная работа №7 «Наблюдение линейного и сплошного спектров испускания»	П.78, вопросы
94.	Лазеры. Электрический разряд в газах.	П.79,80 вопросы
95.	Решение задач на квантовую теорию излучения и вещества	Творческие задания. Основные положения стр. 334-336
96.	Контрольная работа №8 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»	Творческие задания. Основные положения стр. 334-336
97.	Анализ к.р. Состав атомного ядра.	П.81 вопросы, №1-4
98.	Энергия связи нуклонов в ядре.	П.82, вопросы, №1
101.	Искусственная радиоактивность.	П.85, вопросы
102.	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика	П.86, вопросы
103.	Термоядерный синтез.	П.87 вопросы
104.	Ядерное оружие	П.88
105.	Биологическое действие радиоактивных излучений	П.89, вопросы
106.	Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерные реакции»	П.67-88
107.	Классификация элементарных частиц.	П.90 вопросы
108.	Лептоны как фундаментальные частицы.	П.91, вопросы
109.	Классификация и структура адронов.	П.92
110.	Взаимодействие кварков.	П.93, вопросы
111.	Фундаментальные частицы	П.93 Творческие задания.
112.	Физика высоких энергий	Основные положения стр. 391-392
113.	Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла	П.94 вопросы
114.	Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения	П.95,, 96 вопросы
115.	Нуклеосинтез в ранней Вселенной	П.97
116.	Эволюция звезд.	П.98, 99, вопросы

117.	Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной.	П.99, вопросы,
118.	Образование и эволюция Солнечной системы	П.100
119.	Возникновение органической жизни на Земле.	П.101-102 вопросы, №1
120.	Возникновение органической жизни на.	Основные положения стр. 442-443 Творческие задания.
121	Итоговая контрольная работа	
122	Л.р. «Измерение увеличения лупы»	П.61
123	Л.р. «Определение индуктивности катушки в цепи переменного тока»	П.40
124	Л.р. «Определение удельного сопротивления проводника»	П.6
125-	Л.р «Наблюдение разрешающей способности малого отверстия»	П.65
126	Лабораторная работа «Оценка средней скорости теплового движения молекул	
127	Обобщающее повторение курса физики 11 класса	Основные положения стр.58-59
128	Обобщающее повторение курса физики 11 класса	Основные положения стр.58-59
129	Обобщающее повторение курса физики 11 класса	Основные положения стр.58-59
130	Обобщающее повторение курса физики 11 класса	Основные положения стр. 104-107
131	Обобщающее повторение курса физики 11 класса	Основные положения стр. 104-107
132	Обобщающее повторение курса физики 11 класса	Основные положения стр. 104-107
133	Обобщающее повторение курса физики 11 класса	Основные положения стр. 130
134	Обобщающее повторение курса физики 11 класса	Основные положения стр. 130

115.9. В федеральных и региональных процедурах оценки качества образования используется перечень (кодификатор) распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по физике.

Таблица 14

Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы 10 (класс)

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
10.1	Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей
10.2	Учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, абсолютно твердое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд - при решении физических задач
10.3	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов
10.4	Описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
10.5	Описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
10.6	Описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряженность поля, потенциал, разность

	потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
10.7	анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости
10.8	Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни
10.9	Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы
10.10	Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений
10.11	Исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
10.12	Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования
10.13	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины

10.14	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
10.15	Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию
10.16	Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
10.17	Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде
10.18	Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

Таблица 14.1

Проверяемые элементы содержания (10 класс)

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	
	1.1	Физика - наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике
	1.2	Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей

2	МЕХАНИКА	
2.1	КИНЕМАТИКА	
	2.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Траектория
	2.1.2	Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей
	2.1.3	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени
	2.1.4	Свободное падение. Ускорение свободного падения
	2.1.5	Криволинейное движение. Равномерное движение материальной точки по окружности. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота. Центростремительное ускорение
	2.1.6	Технические устройства: спидометр, движение снарядов, цепные и ременные передачи
	2.1.7	Практические работы. Измерение мгновенной скорости. Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю. Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально
2.2	ДИНАМИКА	
	2.2.1	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета
	2.2.2	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил
	2.2.3	Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчета (ИСО). Третий закон Ньютона для материальных точек
	2.2.4	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела

	2.2.5	Сила упругости. Закон Гука
	2.2.6	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе
	2.2.7	Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела
	2.2.8	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твердого тела в ИСО
	2.2.9	Технические устройства: подшипники, движение искусственных спутников
	2.2.10	Практические работы. Изучение движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в деформируемой пружине и резиновом образце, от величины их деформации. Исследование условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения
2.3	ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ	
	2.3.1	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела
	2.3.2	Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивное движение
	2.3.3	Работа силы
	2.3.4	Мощность силы
	2.3.5	Кинетическая энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии
	2.3.6	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли
	2.3.7	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии

	2.3.8	Упругие и неупругие столкновения
	2.3.9	Технические устройства: движение ракет, водомет, копер, пружинный пистолет
	2.3.10	Практические работы. Изучение связи скоростей тел при неупругом ударе. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела
3	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	
3.1	ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ	
	3.1.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества
	3.1.2	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей
	3.1.3	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро
	3.1.4	Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Шкала температур Цельсия
	3.1.5	Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа
	3.1.6	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина
	3.1.7	Уравнение Клапейрона - Менделеева. Закон Дальтона
	3.1.8	Газовые законы. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества: изотерма, изохора, изобара
	3.1.9	Технические устройства: термометр, барометр
	3.1.10	Практические работы. Измерение массы воздуха в классной комнате. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа
3.2	ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	

	3.2.1	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения
	3.2.2	Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа
	3.2.3	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость вещества. Расчет количества теплоты при теплопередаче
	3.2.4	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа
	3.2.5	Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия (далее - КПД) тепловой машины. Цикл Карно и его КПД
	3.2.6	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые двигатели. Экологические проблемы теплоэнергетики
	3.2.7	Технические устройства: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер
	3.2.8	Практические работы. Измерение удельной теплоемкости
3.3	АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА. ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ	
	3.3.1	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления
	3.3.2	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар
	3.3.3	Твердое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы
	3.3.4	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация
	3.3.5	Уравнение теплового баланса

	3.3.6	Технические устройства: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии
	3.3.7	Практические работы. Измерение влажности воздуха
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	
4.1	ЭЛЕКТРОСТАТИКА	
	4.1.1	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов
	4.1.2	Проводники, диэлектрики и полупроводники
	4.1.3	Закон сохранения электрического заряда
	4.1.4	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона
	4.1.5	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряженности электрического поля
	4.1.6	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов
	4.1.7	Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость
	4.1.8	Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора
	4.1.9	Технические устройства: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, ксерокс, струйный принтер
	4.1.10	Практические работы. Измерение емкости конденсатора
4.2	ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ТОКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ	
	4.2.1	Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток
	4.2.2	Напряжение. Закон Ома для участка цепи

4.2.3	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества
4.2.4	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников
4.2.5	Работа электрического тока. Закон Джоуля - Ленца
4.2.6	Мощность электрического тока
4.2.7	электродвижущая сила (далее - ЭДС) и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание
4.2.8	Электронная проводимость твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость
4.2.9	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков
4.2.10	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые приборы
4.2.11	Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз
4.2.12	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма
4.2.13	Технические устройства: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника
4.2.14	Практические работы. Изучение смешанного соединения резисторов. Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления. Наблюдение электролиза

Таблица 14.2

образовательной программы (11 класс)

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
11.1	Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира
11.2	Учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач
11.3	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность
11.4	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
11.5	Описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл

	используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины
11.6	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости
11.7	Определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца
11.8	Строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой
11.9	Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы
11.10	Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений
11.11	Исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
11.12	Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования
11.13	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы,

	необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины
11.14	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
11.15	Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию
11.16	объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни
11.17	Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
11.18	Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде
11.19	Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

Таблица 14.3

Проверяемые элементы содержания (11 класс)

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
4		ЭЛЕКТРОДИНАМИКА
4.3		МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ
	4.3.1	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов

	4.3.2	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов
	4.3.3	Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током
	4.3.4	Сила Ампера, ее модуль и направление
	4.3.5	Сила Лоренца, ее модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца
	4.3.6	Явление электромагнитной индукции
	4.3.7	Поток вектора магнитной индукции
	4.3.8	ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея
	4.3.9	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле
	4.3.10	Правило Ленца
	4.3.11	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции
	4.3.12	Энергия магнитного поля катушки с током
	4.3.13	Электромагнитное поле
	4.3.14	Технические устройства: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь
	4.3.15	Практические работы. Изучение магнитного поля катушки с током. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Исследование явления электромагнитной индукции
5	КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	
5.1	МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ	
	5.1.1	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические

		колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний
	5.1.2	Пружинный маятник. Математический маятник
	5.1.3	Уравнение гармонических колебаний. Кинематическое и динамическое описание колебательного движения
	5.1.4	Превращение энергии при гармонических колебаниях. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний ее скорости и ускорения
	5.1.5	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона
	5.1.6	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре
	5.1.7	Вынужденные механические колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Вынужденные электромагнитные колебания.
	5.1.8	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток.
	5.1.9	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения
	5.1.10	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни
	5.1.11	Технические устройства: сейсмограф, электрический звонок, линии электропередач
	5.1.12	Практические работы. Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединенных конденсатора, катушки и резистора
5.2	МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ	
	5.2.1	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны

	5.2.2	Интерференция и дифракция механических волн
	5.2.3	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука
	5.2.4	Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B и U в электромагнитной волне в вакууме
	5.2.5	Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн
	5.2.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту
	5.2.7	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды
	5.2.8	Технические устройства: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприемник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь
5.3	ОПТИКА	
	5.3.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света
	5.3.2	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале
	5.3.3	Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления
	5.3.4	Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения
	5.3.5	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет
	5.3.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой
	5.3.7	Пределы применимости геометрической оптики

	5.3.8	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников
	5.3.9	Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решетку
	5.3.10	Поляризация света
	5.3.11	Технические устройства: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решетка, поляриод
	5.3.12	Практические работы. Измерение показателя преломления. Исследование свойств изображений в линзах. Наблюдение дисперсии света
6	ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	
	6.1	Границы применимости классической механики. Постулаты теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна
	6.2	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины
	6.3	Энергия и импульс свободной частицы
	6.4	Связь массы с энергией и импульсом свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы
7	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	
7.1	ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ	
	7.1.1	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона
	7.1.2	Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта
	7.1.3	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта

	7.1.4	Давление света. Опыты П.Н. Лебедева
	7.1.5	Химическое действие света
	7.1.6	Технические устройства: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод
7.2	СТРОЕНИЕ АТОМА	
	7.2.1	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по исследованию строения атома. Планетарная модель атома
	7.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода
	7.2.3	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах
	7.2.4	Спонтанное и вынужденное излучение. Устройство и принцип работы лазера
	7.2.5	Технические устройства: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер
	7.2.6	Практические работы. Наблюдение линейчатого спектра
7.3	АТОМНОЕ ЯДРО	
	7.3.1	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц
	7.3.2	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы
	7.3.3	Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга - Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы
	7.3.4	Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада
	7.3.5	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра

	7.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер
	7.3.7	Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики
	7.3.8	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Фундаментальные взаимодействия
	7.3.9	Технические устройства: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба
	7.3.10	Практические работы. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)
8	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ	
	8.1	Вид звездного неба. Созвездия, яркие звезды, планеты, их видимое движение
	8.2	Солнечная система. Планеты земной группы. Планеты-гиганты и их спутники, карликовые планеты. Малые тела Солнечной системы
	8.3	Солнце, фотосфера и атмосфера. Солнечная активность
	8.4	Источник энергии Солнца и звезд
	8.5	Звезды, их основные характеристики: масса, светимость, радиус, температура, их взаимосвязь. Диаграмма "спектральный класс - светимость". Звезды главной последовательности. Зависимость "масса - светимость" для звезд главной последовательности
	8.6	Внутреннее строение звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Этапы жизни звезд
	8.7	Млечный Путь - наша Галактика. Спиральная структура Галактики, распределение звезд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Плоская и сферическая подсистемы Галактики
	8.8	Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Черные дыры в ядрах галактик

	8.9	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Возраст и радиус Вселенной, теория Большого взрыва. Модель "горячей Вселенной". Реликтовое излучение
	8.10	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешенные проблемы астрономии

108) пункт 116 дополнить подпунктом 116.9 следующего содержания:

"116.9. Для проведения единого государственного экзамена по физике (далее - ЕГЭ по физике) используется перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания.

Таблица 14.4

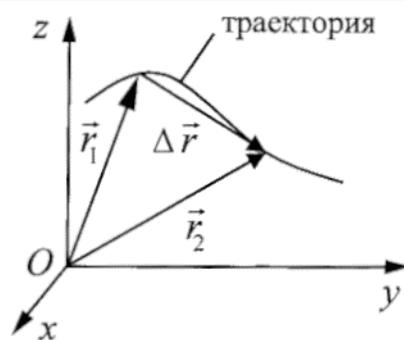
Проверяемые на ЕГЭ по физике требования
к результатам освоения основной образовательной программы
среднего общего образования

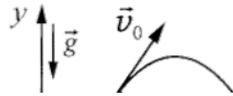
Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов
2	Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы
3	Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности
4	Сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений)
5	Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия

	выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов
6	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
7	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования
8	Сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества
9	Овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий; развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации
10	Сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной

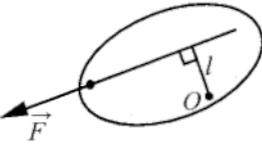
Таблица 14.5

Код раздела/ темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания
1		МЕХАНИКА
1.1		КИНЕМАТИКА
	1.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета
	1.1.2	<p>Материальная точка. Ее радиус-вектор:</p> $\vec{r}(t) = (x(t), y(t), z(t)),$ <p>траектория, перемещение:</p> $\Delta\vec{r} = \vec{r}(t_2) - \vec{r}(t_1) = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 = (\Delta x, \Delta y, \Delta z),$ <p>путь. Сложение перемещений:</p> $\Delta\vec{r}_1 = \Delta\vec{r}_2 + \Delta\vec{r}_0$
	1.1.3	<p>Скорость материальной точки:</p> $\vec{v} = \left. \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = \vec{r}'_t = (v_x, v_y, v_z),$ $v_x = \left. \frac{\Delta x}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = x'_t, \text{ аналогично } v_y = y'_t, v_z = z'_t.$ <p>Сложение скоростей: $\vec{v}_1 = \vec{v}_2 + \vec{v}_0$.</p> <p>Вычисление перемещения и пути материальной точки при прямолинейном</p>

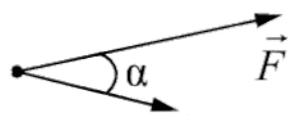
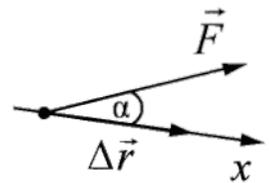


	движении вдоль оси x по графику зависимости $v_x(t)$
1.1.4	<p>Ускорение материальной точки: $\vec{a} = \left. \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = \vec{v}'_t = (a_x, a_y, a_z)$,</p> <p>$a_x = \left. \frac{\Delta v_x}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = (v_x)'_t$, аналогично $a_y = (v_y)'_t$, $a_z = (v_z)'_t$.</p>
1.1.5	<p>Равномерное прямолинейное движение:</p> <p>$x(t) = x_0 + v_{0x}t$</p> <p>$v_x(t) = v_{0x} = \text{const}$</p>
1.1.6	<p>Равноускоренное прямолинейное движение:</p> <p>$x(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$</p> <p>$v_x(t) = v_{0x} + a_x t$</p> <p>$a_x = \text{const}$</p> <p>$v_{2x}^2 - v_{1x}^2 = 2a_x(x_2 - x_1)$</p> <p>При движении в одном направлении путь $S = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot t$</p>
1.1.7	<p>Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом α к горизонту:</p> 

		$\begin{cases} x(t) = x_0 + v_{0x}t = x_0 + v_0 \cos \alpha \cdot t \\ y(t) = y_0 + v_{0y}t + \frac{g_y t^2}{2} = y_0 + v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}$ $\begin{cases} v_x(t) = v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_y(t) = v_{0y} + g_y t = v_0 \sin \alpha - gt \end{cases}$ $\begin{cases} g_x = 0 \\ g_y = -g = \text{const} \end{cases}$
	1.1.8	<p>Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки: $v = \omega R$. При равномерном движении точки по окружности $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$.</p> <p>Центростремительное ускорение точки: $a_{\text{ис}} = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$. Полное ускорение материальной точки</p>
	1.1.9	Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела
1.2		ДИНАМИКА
	1.2.1	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея
	1.2.2	Масса тела. Плотность вещества: $\rho = \frac{m}{V}$
	1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил: $\vec{F}_{\text{равнодейств}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots$
	1.2.4	<p>Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО</p> $\vec{F} = m\vec{a}; \Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t \text{ при } \vec{F} = \text{const}$

1.2.5	Третий закон Ньютона для материальных точек: $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$	
1.2.6	Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами равны $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2} .$ Сила тяжести. Центр тяжести тела. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R_0 : $mg = \frac{GMm}{(R_0 + h)^2}$	
1.2.7	Сила упругости. Закон Гука: $F_x = -kx$	
1.2.8	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения: $F_{\text{тр}} = \mu N .$ Сила трения покоя: $F_{\text{тр}} \leq \mu N .$ Коэффициент трения	
1.2.9	Давление: $p = \frac{F_{\perp}}{S}$	
1.3	СТАТИКА	
1.3.1	Момент силы относительно оси вращения: $ M = Fl$, где l - плечо силы \vec{F} относительно оси, проходящей через точку O перпендикулярно рисунку	
1.3.2	Центр масс тела. Центр масс системы материальных точек: $\vec{r}_{\text{ц.м.}} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots} .$ В однородном поле тяжести ($\vec{g} = \text{const}$) центр масс тела совпадает с его центром тяжести	

	1.3.3	Условия равновесия твердого тела в ИСО: $\begin{cases} M_1 + M_2 + \dots = 0 \\ \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = 0 \end{cases}$
	1.3.4	Закон Паскаля
	1.3.5	Давление в жидкости, покоящейся в ИСО: $p = p_0 + \rho gh$
	1.3.6	Закон Архимеда: $\vec{F}_{\text{Арх}} = -\vec{P}_{\text{вытесн}}$, если тело и жидкость покоятся в ИСО, то $F_{\text{Арх}} = \rho g V_{\text{вытесн}}$ Условие плавания тел
1.4		ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ
	1.4.1	Импульс материальной точки: $\vec{p} = m\vec{v}$
	1.4.2	Импульс системы тел: $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots$
	1.4.3	Закон изменения и сохранения импульса: в ИСО $\Delta\vec{p} = \Delta(\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots) = \vec{F}_{1\text{внешн}}\Delta t + \vec{F}_{2\text{внешн}}\Delta t + \dots$; в ИСО $\Delta\vec{p} = \Delta(\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots) = 0$, если $\vec{F}_{1\text{внешн}} + \vec{F}_{2\text{внешн}} + \dots = 0$ Реактивное движение
	1.4.4	Работа силы на малом перемещении: $A = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r} \cdot \cos \alpha = F_x \cdot \Delta x$
	1.4.5	Мощность силы: если за время Δt работа силы изменяется на ΔA , то мощность силы



		$P = \frac{\Delta A}{\Delta t} \Big _{\Delta t \rightarrow 0} = F \cdot v \cdot \cos \alpha$
	1.4.6	<p>Кинетическая энергия материальной точки: $E_{\text{кин}} = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}$.</p> <p>Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек: в ИСО $\Delta E_{\text{кин}} = A_1 + A_2 + \dots$</p>
	1.4.7	<p>Потенциальная энергия:</p> <p>для потенциальных сил $A_{12} = E_{1\text{потенц}} - E_{2\text{потенц}} = -\Delta E_{\text{потенц}}$.</p> <p>Потенциальная энергия материальной точки в однородном поле тяжести: $E_{\text{потенц}} = mgh$.</p> <p>Потенциальная энергия упруго деформированного тела:</p> $E_{\text{потенц}} = \frac{kx^2}{2}$
	1.4.8	<p>Закон изменения и сохранения механической энергии:</p> $E_{\text{мех}} = E_{\text{кин}} + E_{\text{потенц}},$ <p>в ИСО $\Delta E_{\text{мех}} = A_{\text{всех непотенц. сил}}$,</p> <p>в ИСО $\Delta E_{\text{мех}} = 0$, если $A_{\text{всех непотенц. сил}} = 0$</p>
1.5		МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
	1.5.1	<p>Гармонические колебания материальной точки. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание:</p> $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0),$ $v_x(t) = x'_t,$

		$a_x(t) = (v_x)_t' = -\omega^2 x(t) \Rightarrow a_x + \omega^2 x = 0$, где x - смещение из положения равновесия. Динамическое описание: $ma_x = -kx$, где $k = m\omega^2$. Это значит, что $F_x = -kx$. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии): $\frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = \frac{mv_{max}^2}{2} = \frac{kA^2}{2} = \text{const}$
		Связь амплитуды колебаний смещения материальной точки с амплитудами колебаний ее скорости и ускорения: $v_{max} = \omega A, a_{max} = \omega^2 A$
	1.5.2	Период и частота колебаний: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{\nu}$. Период малых свободных колебаний математического маятника: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. Период свободных колебаний пружинного маятника: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
	1.5.3	Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая
	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны: $\lambda = \nu T = \frac{\nu}{\nu}$. Интерференция и дифракция волн
	1.5.5	Звук. Скорость звука
2		МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА
2.1		МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА
	2.1.1	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Пусть термодинамическая

	<p>система (тело) состоит из N одинаковых молекул. Тогда количество вещества</p> $\nu = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{\mu},$ <p>где N_A - число Авогадро, m - масса системы (тела), μ - молярная масса вещества</p>
2.1.2	Тепловое движение атомов и молекул вещества
2.1.3	Взаимодействие частиц вещества
2.1.4	Диффузия. Броуновское движение
2.1.5	Модель идеального газа в МКТ
2.1.6	<p>Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ):</p> $p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2} = \frac{2}{3} n \cdot \left(\frac{m_0 \overline{v^2}}{2} \right) = \frac{2}{3} n \cdot \overline{\varepsilon_{\text{пост}}},$ <p>где m_0 - масса одной молекулы, $n = \frac{N}{V}$ - концентрация молекул</p>
2.1.7	Абсолютная температура: $T = t^\circ + 273 \text{ К}$
2.1.8	<p>Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул:</p> $\overline{\varepsilon_{\text{пост}}} = \left(\frac{m_0 \overline{v^2}}{2} \right) = \frac{3}{2} kT$
2.1.9	Уравнение $p = nkT$
2.1.10	<p>Модель идеального газа в термодинамике:</p> <p>{ Уравнение Менделеева – Клапейрона { Выражение для внутренней энергии</p> <p>Уравнение Менделеева - Клапейрона (применимые формы записи):</p>

$$pV = \frac{m}{\mu} RT = \nu RT = NkT, \quad p = \frac{\rho RT}{\mu}.$$

Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа (применимые формы записи):

$$U = \frac{3}{2} \nu RT = \frac{3}{2} NkT = \frac{3}{2} \frac{m}{\mu} RT = \nu c_v T = \frac{3}{2} pV$$

2.1.11 Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов:
 $p = p_1 + p_2 + \dots$

2.1.12 Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом молекул N (с постоянным количеством вещества ν):

изотерма ($T = \text{const}$): $pV = \text{const}$,

изохора ($V = \text{const}$): $\frac{p}{T} = \text{const}$,

изобара ($p = \text{const}$): $\frac{V}{T} = \text{const}$

Графическое представление изопроцессов на pV -, pT - и VT -диаграммах.

Объединенный газовый закон:

$$\frac{pV}{T} = \text{const}$$

для постоянного количества вещества ν

2.1.13 Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара

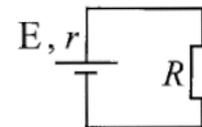
2.1.14 Влажность воздуха.

		Относительная влажность: $\varphi = \frac{p_{\text{пара}}(T)}{p_{\text{насыщ. пара}}(T)} = \frac{\rho_{\text{пара}}(T)}{\rho_{\text{насыщ. пара}}(T)}$
	2.1.15	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости
	2.1.16	Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация
	2.1.17	Преобразование энергии в фазовых переходах
2.2		ТЕРМОДИНАМИКА
	2.2.1	Тепловое равновесие и температура
	2.2.2	Внутренняя энергия
	2.2.3	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение
	2.2.4	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества c : $Q = cm\Delta T$
	2.2.5	Удельная теплота парообразования L : $Q = Lm$. Удельная теплота плавления λ : $Q = \lambda m$. Удельная теплота сгорания топлива q : $Q = qm$
	2.2.6	Элементарная работа в термодинамике: $A = p\Delta V$. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме
	2.2.7	Первый закон термодинамики: $Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = (U_2 - U_1) + A_{12}$. Адиабата: $Q_{12} = 0 \Rightarrow A_{12} = U_1 - U_2 = -\Delta U_{12}$
	2.2.8	Второй закон термодинамики. Необратимые процессы

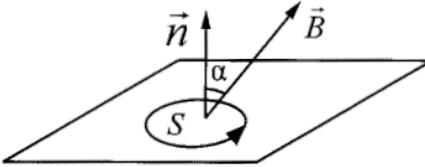
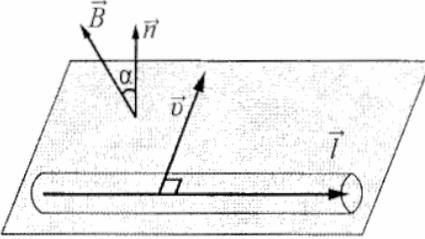
	2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД: $\eta = \frac{A_{\text{за цикл}}}{Q_{\text{нагр}}} = \frac{Q_{\text{нагр}} - Q_{\text{хол}} }{Q_{\text{нагр}}} = 1 - \frac{ Q_{\text{хол}} }{Q_{\text{нагр}}}$
	2.2.10	Максимальное значение КПД. Цикл Карно: $\max \eta = \eta_{\text{Карно}} = \frac{T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}} = 1 - \frac{T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}}$
	2.2.11	Уравнение теплового баланса: $Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$
3		ЭЛЕКТРОДИНАМИКА
3.1		ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ
	3.1.1	Электризация тел и ее проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда
	3.1.2	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона: в однородном веществе с диэлектрической проницаемостью ϵ $F = k \frac{ q_1 \cdot q_2 }{\epsilon r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon\epsilon_0} \cdot \frac{ q_1 \cdot q_2 }{r^2}$
	3.1.3	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды
	3.1.4	Напряженность электрического поля: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_{\text{пробный}}}$. Поле точечного заряда: $E_r = k \frac{q}{r^2}$, однородное поле: $\vec{E} = \text{const}$. Картины линий напряженности этих полей
	3.1.5	Потенциальность электростатического поля.

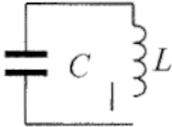
	<p>Разность потенциалов и напряжение:</p> $A_{12} = q(\varphi_1 - \varphi_2) = -q\Delta\varphi = qU .$ <p>Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле:</p> $W = q\varphi .$ $A = -\Delta W$ <p>Потенциал электростатического поля: $\varphi = \frac{W}{q} .$</p> <p>Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля: $U = Ed$</p>
3.1.6	<p>Принцип суперпозиции электрических полей:</p> $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots, \varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \dots$
3.1.7	<p>Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника $\vec{E} = 0$, внутри и на поверхности проводника $\varphi = \text{const}$</p>
3.1.8	<p>Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества ε</p>
3.1.9	<p>Конденсатор. Электроемкость конденсатора: $C = \frac{q}{U} .$</p> <p>Электроемкость плоского конденсатора: $C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d} = \varepsilon C_0$</p>
3.1.10	<p>Параллельное соединение конденсаторов:</p> $q = q_1 + q_2 + \dots, U_1 = U_2 = \dots, C_{\text{паралл}} = C_1 + C_2 + \dots$ <p>Последовательное соединение конденсаторов:</p>

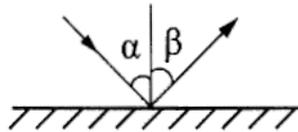
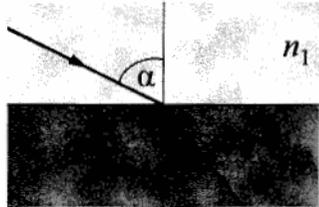
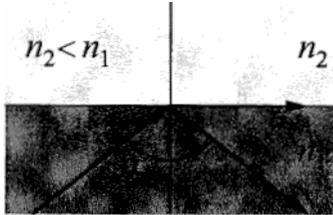
		$U = U_1 + U_2 + \dots, q_1 = q_2 = \dots, \frac{1}{C_{\text{посл}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$
	3.1.11	Энергия заряженного конденсатора: $W_C = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$
3.2		ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА
	3.2.1	Сила тока: $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Big _{\Delta t \rightarrow 0}$. Постоянный ток: $I = \text{const}$ Для постоянного тока $q = It$
	3.2.2	Условия существования электрического тока. Напряжение U и ЭДС E
	3.2.3	Закон Ома для участка цепи: $I = \frac{U}{R}$
	3.2.4	Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. $R = \rho \frac{l}{S}$
	3.2.5	Источники тока. ЭДС источника тока: $E = \frac{A_{\text{сторонних сил}}}{q}$. Внутреннее сопротивление источника тока
	3.2.6	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи: $E = IR + Ir$, откуда $I = \frac{E}{R + r}$
	3.2.7	Параллельное соединение проводников: $I = I_1 + I_2 + \dots, U_1 = U_2 = \dots, \frac{1}{R_{\text{паралл}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$



		<p>Последовательное соединение проводников:</p> $U = U_1 + U_2 + \dots, I_1 = I_2 = \dots, R_{\text{посл}} = R_1 + R_2 + \dots$
	3.2.8	<p>Работа электрического тока: $A = IUt$.</p> <p>Закон Джоуля - Ленца: $Q = I^2Rt$.</p> <p>На резисторе R: $Q = A = I^2Rt = IUt = \frac{U^2}{R}t$</p>
	3.2.9	<p>Мощность электрического тока: $P = \frac{\Delta A}{\Delta t} \Big _{\Delta t \rightarrow 0} = IU$.</p> <p>Тепловая мощность, выделяемая на резисторе: $P = I^2R = \frac{U^2}{R} = IU$.</p> <p>Мощность источника тока: $P_E = \frac{\Delta A_{\text{ст. сил}}}{\Delta t} \Big _{\Delta t \rightarrow 0} = EI$</p>
	3.2.10	<p>Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твердых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод</p>
3.3		<p>МАГНИТНОЕ ПОЛЕ</p>
	3.3.1	<p>Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots$</p> <p>Линии индукции магнитного поля. Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов</p>
	3.3.2	<p>Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током</p>
	3.3.3	<p>Сила Ампера, ее направление и величина:</p> $F_A = IBl \sin \alpha$ <p>где α - угол между направлением проводника и вектором \vec{B}</p>

	3.3.4	Сила Лоренца, ее направление и величина: $F_{\text{Лор}} = q vB \sin \alpha$, где α - угол между векторами \vec{v} и \vec{B} . Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле
3.4		ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ
	3.4.1	Поток вектора магнитной индукции: $\Phi = B_n S = BS \cos \alpha$ 
	3.4.2	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции
	3.4.3	Закон электромагнитной индукции Фарадея: $E_i = - \left. \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = -\Phi'_i$
	3.4.4	ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l , движущемся со скоростью \vec{v} ($\vec{v} \perp \vec{l}$) в однородном магнитном поле B :  $ E_i = Blv \cos \alpha$, где α - угол между вектором B и нормалью \vec{n} к плоскости, в которой лежат векторы \vec{l} и \vec{v} ; если $\vec{l} \perp \vec{B}$ и $\vec{v} \perp \vec{B}$, то $ E_i = Blv$
	3.4.5	Правило Ленца
	3.4.6	Индуктивность: $L = \frac{\Phi}{I}$, или $\Phi = LI$. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции: $E_{si} = -L \left. \frac{\Delta I}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = -LI'_i$

	3.4.7	Энергия магнитного поля катушки с током: $W_L = \frac{LI^2}{2}$
3.5		ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
	3.5.1	<p>Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре:</p>  $\begin{cases} q(t) = q_{\max} \sin(\omega t + \varphi_0) \\ I(t) = q'_t = \omega q_{\max} \cos(\omega t + \varphi_0) = I_{\max} \cos(\omega t + \varphi_0) \end{cases}$ <p>Формула Томсона: $T = 2\pi\sqrt{LC}$, откуда $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.</p> <p>Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока при свободных электромагнитных колебаниях в идеальном колебательном контуре: $q_{\max} = \frac{I_{\max}}{\omega}$</p>
	3.5.2	<p>Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре:</p> $\frac{CU^2}{2} + \frac{LI^2}{2} = \frac{CU_{\max}^2}{2} = \frac{LI_{\max}^2}{2} = \text{const.}$
	3.5.3	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс
	3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии
	3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме: $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{c}$
	3.5.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту
3.6		ОПТИКА
	3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник.

	Луч света	
3.6.2	Законы отражения света. $\alpha = \beta$	
3.6.3	Построение изображений в плоском зеркале	
3.6.4	Законы преломления света. Преломление света: $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$. Абсолютный показатель преломления: $n_{\text{абс}} = \frac{c}{v}$. Относительный показатель преломления: $n_{\text{отн}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$. Ход лучей в призме. Соотношение частот и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред: $v_1 = v_2, n_1 \lambda_1 = n_2 \lambda_2$	
3.6.5	Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения: $\sin \alpha_{\text{пр}} = \frac{1}{n_{\text{отн}}} = \frac{n_2}{n_1}$	
3.6.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы: $D = \frac{1}{F}$	
3.6.7	Формула тонкой линзы:	$d \uparrow$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

Увеличение, даваемое линзой:

$$\Gamma = \frac{h}{H} = \frac{|f|}{d}$$

В случае рассеивающей линзы:

$$\Gamma = \frac{h}{H} = \frac{|f|}{d} < 1$$

$$D < 0 \Rightarrow F = \frac{1}{D} < 0,$$

		$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$ <p>Увеличение, даваемое линзой:</p> $\Gamma = \frac{h}{H} = \frac{ f }{d}$ <p>В случае рассеивающей линзы:</p> $\Gamma = \frac{h}{H} = \frac{ f }{d} < 1$ $D < 0 \Rightarrow F = \frac{1}{D} < 0,$
	3.6.8	Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к ее главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах
	3.6.9	Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система
	3.6.10	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников: максимумы - $\Delta = 2m \frac{\lambda}{2}$, $m = 0, +/- 1, +/- 2, +/- 3, \dots$, минимумы - $\Delta = (2m + 1) \frac{\lambda}{2}$, $m = 0, +/- 1, +/- 2, +/- 3, \dots$
	3.6.11	Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решетку с периодом d : $d \sin \varphi_m = m\lambda$, $m = 0, +/- 1, +/- 2, +/- 3, \dots$
	3.6.12	Дисперсия света
4		КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

4.1		КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ
	4.1.1	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка: $E = h\nu$
	4.1.2	<p>Фотоны. Энергия фотона: $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = pc$.</p> <p>Импульс фотона: $p = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$</p>
	4.1.3	Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта
	4.1.4	<p>Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:</p> <p>$E_{\text{фотона}} = A_{\text{выхода}} + E_{\text{кин max}}$,</p> <p>где $E_{\text{фотона}} = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$, $A_{\text{выхода}} = h\nu_{\text{кр}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{кр}}}$, $E_{\text{кин max}} = \frac{mv_{\text{max}}^2}{2} = eU_{\text{зап}}$</p>
	4.1.5	Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность
4.2		ФИЗИКА АТОМА
	4.2.1	Планетарная модель атома
	4.2.2	<p>Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой:</p> $h\nu_{mm} = \frac{hc}{\lambda_{mm}} = E_n - E_m $
	4.2.3	<p>Линейчатые спектры.</p> <p>Спектр уровней энергии атома водорода:</p> $E_n = \frac{-13,6 \text{ эВ}}{n^2}, n = 1, 2, 3, \dots$
4.3		ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА

4.3.1	Нуклонная модель ядра Гейзенберга - Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы
4.3.2	Радиоактивность. Альфа-распад: ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2\text{He}$. Бета-распад. Электронный β -распад: ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1}e + \tilde{\nu}_e$. Позитронный β -распад: ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} Y + {}^0_{-1}\tilde{e} + \nu_e$. Гамма-излучение
4.3.3	Закон радиоактивного распада: $N(t) = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$. Пусть m - масса радиоактивного вещества. Тогда $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$
4.3.4	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер

Перечень демонстрационного оборудования

Измерительные приборы: психрометр, динамометр, электрометр, электро-измерительные приборы, секундомер, гальванометр, амперметр, вольтметр, компас.

Модели: модель броуновского движения, паровой турбины, ДВС, объемные модели строения кристаллов, реактивного движения, модель генератора переменного тока.

Трубка Ньютона, тележка самодвижущаяся, прибор для демонстрации закона сохранения механической энергии, насос ручной, прибор для демонстрации газовых законов.

Кристаллические и аморфные тела, конденсаторы, полупроводниковые приборы.

Прибор для демонстрации правила Ленца, прибор для демонстрации дифракции и интерференции света, прибор для демонстрации фотоэффекта, осциллограф.

Нитяной и пружинный маятники, волновая машина, дифракционная решетка.

Трансформатор, конденсатор, полосовые и дугообразные магниты, катушка, ключ, катушка-моток, соединительные провода, низковольтная лампа на подставке, спектроскоп, высоковольтный индуктор, спектральные трубки с газами, стеклянная призма, линзы.
Мини-лаборатории по механике, молекулярной физике, оптике.

Список используемой литературы **Учебно-методический комплект**

1. Касьянов В.А. Физика. 10 кл. (углублённый уровень):– М.: Просвещение 2024
2. Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 кл. /сост. В. А. Коровин, В. А. Орлов. – М.: Дрофа, 2022. Физика. Профильный уровень. 10-11 классы. Автор программы В. А. Касьянов.
3. ФР СОО.
- .
4. Физика. 11 класс : Углубленный уровень : методическое пособие / В. А. Касьянов. — М. : Просвещение, 2025.
5. В. А. Касьянова (профильный уровень). Часть I, II /авт.-сост. В. Т. Оськина. – Волгоград: Учитель, 2008.

6. А.П. Рымкевич Сборник задач по физике 10-11 кл.: пособие для общеобразовательных учреждений - М : « Дрофа » , 20016г.;
- 7.Г.Н. Степанова. Сборник задач по физике 10-11 кл.: 24 пособие для общеобразовательных учреждений - М: « Просвещение», 2009г.;
- 8.М.Ю. Демидова. Тематические тренировочные варианты. Физика. – М.: Национальное образование, 20г.;

Интернет-ресурсы

- 1.<http://phys.reshuege.ru/>
- 2.<http://fipi.ru/>
- 3.<http://fizkaf.narod.ru/study.htm>
- 4.<http://www.gotovkege.ru/tests.html>
- 5.<http://www.ctege.ovg.ru>
- 6.foxford.ru
7. <http://www.physics.ru/> - "Открытая физика";
8. <http://www.fizika.ru/> - сайт для учащихся и преподавателей физики;
9. <http://www.fipi.ru/> - сайт ФИПИ;
10. <http://ege.edu.ru/> - портал информационной поддержки ЕГЭ;

Электронные пособия по физике:

- Открытая физика / под ред. С.М. Козелла. – М.: Физикон.
- Физика. Механика. Повторение и контроль знаний. – М.: Изд. «Планета».
- Физика. 7 – 11 классы. Практикум. – М.: Физикон.
- Библиотека электронных наглядных пособий. Физика. 7 – 11 классы. – М.: Кирилл и Мефодий.
- Ученический эксперимент по физике. – М.: Центр МНТП.
- Школьный физический эксперимент. – М.: Изд. «Равновесие».
- Интерактивная энциклопедия – открытая дверь в мир науки и техники.

- Полный интерактивный курс физики для школьников 7-11 класов.
- Тренинг-курс «ЕГЭ»
- Физика. Мультимедийный курс. 10-11 классы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ЛУЖНОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА", Гузеева

Галина Михайловна, Директор

26.06.25 13:03 (MSK)

Сертификат 103C2A5A2DA2D23733FACB1C1AF0DA0F