

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лицей имени В.Г.Сизова»  
г. Мончегорск Мурманской области

ПРИЛОЖЕНИЕ К ООП ООО  
МБОУ «Лицей имени В.Г.Сизова»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Предмет: физика

Уровень образования: среднее общее образование

Обсуждена и согласована  
на методическом объединении  
учителей естественно-научного цикла  
Протокол № 5  
от 27.05.2021

г. Мончегорск  
2021

### Аннотация

Название предмета	Физика
Класс	10 -11 (технологический профиль)
Стандарт	ФГОС СОО
Количество часов	335 ч (170ч - 10 класс, 165 ч -11 класс)
Цель	<ul style="list-style-type: none"> <li>- расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию;</li> <li>- формирование у обучающихся физического мышления, умения систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач;</li> <li>- формирование у обучающихся умения анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии</li> </ul>
УМК	<p>1. Учебники: «Физика. 10 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений»/ В.А. Касьянов. – М.: Дрофа</p> <p>2. Учебники: «Физика. 11 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений»/ В.А. Касьянов. – М.: Дрофа</p> <p>3. «Тематическое и поурочное планирование. 10 класс. Профильный уровень» В.А. Касьянов / <a href="http://drofa.ru/books/physicist/2045110_kasyanov10prof.pdf">http://drofa.ru/books/physicist/2045110_kasyanov10prof.pdf</a></p> <p>4. Тематическое и поурочное планирование. 11 класс. Профильный уровень» В.А. Касьянов / <a href="http://drofa.ru/books/physicist/2045110_kasyanov11prof.pdf">http://drofa.ru/books/physicist/2045110_kasyanov11prof.pdf</a></p> <p>5. Пособие «Методические рекомендации. Профильное обучение» В.А. Касьянов / <a href="http://drofa.ru/books/physicist/2153440_kasyanov10-11RPugl.pdf">http://drofa.ru/books/physicist/2153440_kasyanov10-11RPugl.pdf</a></p>

## 1. Планируемые результаты изучения учебного предмета, курса

### Личностные результаты:

- 1) российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) 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;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно

разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами **универсальных учебных действий** (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия	2. Познавательные универсальные учебные действия	3. Коммуникативные универсальные учебные действия
<p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</li><li>– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</li><li>– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li><li>– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</li><li>– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</li><li>– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</li><li>– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</li></ul>	<p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</li><li>– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</li><li>– использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</li><li>– находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</li></ul>	<p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</li><li>– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</li><li>– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li><li>– 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, выстраивать деловую и образовательную</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</li> <li>– выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</li> <li>– менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</li> </ul>	<p>коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p>
--	---	---

### **Предметные результаты:**

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

#### Выпускник на углубленном 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 углубленном 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.

## 2. Содержание учебного предмета

### Углубленный уровень

#### **Физика и естественнонаучный метод познания природы**

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

#### **Механика**

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

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

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

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

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

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

#### **Молекулярная физика и термодинамика**

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

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

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

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

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

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

### **Электродинамика**

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Основы специальной теории относительности**

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

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

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова*. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов*. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

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

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

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

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

### **Строение Вселенной**

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

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

## **Тематическое планирование**

№	Раздел программы	Класс	Всего часов	Количество лабораторных и практических работ	Количество контрольных работ
<b>1.</b>	<b>Физика и естественнонаучный метод познания природы</b>				
		10	3	-	-
<b>2.</b>	<b>Механика (66ч)</b>				
<b>2.1</b>	Кинематика материальной точки	10	23	ПР№1 «Измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками» ЛР№1 «Измерение ускорения» ЛР№2 «Исследование движения тела, брошенного горизонтально»	Входная диагностика  Контрольная работа № 1 «Кинематика материальной точки»
<b>2.2</b>	Динамика материальной точки	10	12	ПР№2 «Измерение сил в механике»	Контрольная работа № 2 «Динамика материальной точки»
<b>2.3</b>	Законы сохранения	10	14	ЛР№3 «Исследование центрального удара»	Контрольная работа № 3 «Законы сохранения»
<b>2.4</b>	Динамика периодического движения	10	7	ПР№3 «Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса» ЛР №4«Измерение ускорения свободного падения»	
<b>2.5</b>	Статика	10	4		
<b>2.6</b>	Основы специальной	10	6		

	теории относительности				
					Промежуточная аттестация. Зачет по теме «Механика»
<b>3.</b>	<b>Молекулярная физика и термодинамика (49ч)</b>				
<b>3.1</b>	Молекулярная структура вещества	10	4	ПРН№4 «Наблюдение диффузии»	
<b>3.2</b>	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	10	14	ПРН№5 «Измерение термодинамических параметров» ЛРН№5 «Исследование изопроецессов» (изобарный)	Контрольная работа № 4 «Молекулярная физика»
<b>3.3</b>	Термодинамика	10	10		Контрольная работа № 5 «Термодинамика»
<b>3.4</b>	Жидкость и пар	10	7	ЛРН№6 «Оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель)»	
<b>3.5</b>	Твердое тело	10	5	ЛРН №7« Измерение удельной теплоты плавления льда»	
<b>3.6</b>	Механические волны. Акустика	10	9		
<b>4.</b>	<b>Электродинамика (108 ч)</b>				
<b>4.1</b>	Электростатика	<b>10</b>	<b>25</b>		
<b>4.1.1</b>	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	10	11		
<b>4.1.2</b>	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	10	14		Контрольная работа № 6 «Электростатика»
	<b>Лабораторный практикум</b>	10	<b>20</b>	10 работ *Исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля * Исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера * Определение энергии и импульса по тормозному пути	

				<p>*Исследование качения цилиндра по наклонной плоскости</p> <p>* Исследование движения броуновской частицы(по трекам Перрена).</p> <p><b>Проверка гипотезы:</b> Среднее перемещение броуновской частицы прямо пропорционально времени наблюдения</p> <p>* Исследование остывания воды</p> <p><b>Проверка гипотезы:</b> Скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания</p> <p>*<b>Проверка гипотезы:</b> При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени</p> <p>* Исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности</p> <p>* <b>Проверка гипотезы:</b> При движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояние тем больше, чем больше масса бруска</p> <p>* <b>Проверка гипотезы:</b> При движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути</p>	
					Промежуточная аттестация. Зачет по темам «Молекулярная физика» «Электростатика»
	<b>Повторение</b>	10	<b>7</b>		
<b>Итого</b>			<b>170ч</b>	<p>Практических работ -5</p> <p>Лабораторных работ-7</p> <p>Лабораторный практикум -20</p> <p>Всего: 32 ч</p>	9
<b>11 класс Электродинамика. (Продолжение)</b>					
<b>4.2</b>	Постоянный электрический ток	11	19	<p>ПР «Измерение ЭДС источника тока»</p> <p>ПР «Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи»</p> <p>ПР «Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней»</p> <p>ЛР «Измерение внутреннего сопротивления</p>	<p>Входная диагностика</p> <p>Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»</p> <p>Контрольная работа №2 «Закон Ома для</p>

				источника тока»	замкнутой цепи»
4.3	Магнитное поле	11	13	ПР «Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита на проводник с током»	Контрольная работа №3 «Магнитное поле»
4.4	Электромагнетизм	11	9	ПР «Наблюдение ЭМИ» ЛР «Исследование явления электромагнитной индукции»	Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция»
4.5	Цепи переменного тока	11	10		Контрольная работа №5 «Переменный ток»
4.6	Излучение и прием эл-магнитных волн	11	7		Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн»
					Промежуточная аттестация. Зачет по темам «Постоянный эл ток», «Магнитное поле», «Электромагнетизм», «Переменный ток»
4.7	Геометрическая оптика	11	17	ПР «Исследование зависимости угла падения от угла преломления» ПР «Проверка гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения» ЛР «Определение показателя преломления стекла» ЛР «Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз»	Контрольная работа №7 «Геометрическая оптика»
4.8	Волновая оптика	11	8	ЛР «Наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация» ЛР«Определение длины световой волны»	Контрольная работа № 8 «Волновая оптика»
	<b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (27ч)</b>				
5.1	Квантовая теория	11	11	ЛР «Наблюдение спектров»	Контрольная работа № 9 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»
5.2	Физика атомного ядра	11	10		Контрольная работа №10«Физика атомного ядра»
5.3	Элементарные частицы	11	6		
6.	<b>Строение Вселенной. (8ч)</b>				
	Строение Вселенной	11	8		
7.	<b>Лабораторный практикум</b>	11	20	*Исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля (2ч) *Исследование изохорного процесса и оценка	

				<p>абсолютного нуля (2ч)  *Определение энергии и импульса по тормозному пути (2ч)  *Исследование качения цилиндра по наклонной плоскости (2ч)  *Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена)  Проверка гипотезы: Среднее перемещение броуновской частицы прямо пропорционально времени наблюдения (по трекам Перрена) (2ч)  *Исследование остывания воды  Проверка гипотезы: Скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания. (2ч)  *Проверка гипотезы: При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени (2ч)  *Исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности (2ч)  *Проверка гипотезы: При движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояние тем больше, чем больше масса бруска (2ч)  *Проверка гипотезы: При движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути. (2ч)</p>	
<b>8.</b>	Обобщающее повторение	11	27		Итоговая контрольная работа
<b>Итого</b>			165	Практических работ -7 Лабораторных работ-7 Лабораторный практикум -20 Всего: 34	13

### Содержание курса с предметными результатами изучения отдельных разделов программы

Содержание учебного предмета, курса	Класс	Количество часов на тему	Предметные результаты при изучении отдельных разделов программы
<b>1. Физика и естественнонаучный метод познания природы</b>			

<p>Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. <i>Физика и культура</i></p>	10	3	<p><i>знать</i>: предмет и методы исследования физики, структуру физических теорий, метод научного познания, особенности изучения физики.</p>
<p><b>2.Механика 66ч</b></p>			
<p><b>Кинематика материальной точки</b> Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение, движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности.</p>	10	23	<p><i>объяснять</i> явления: поступательное движение; движение по окружности с постоянной по модулю скоростью; движение тела, брошенного под углом к горизонту; свободное падение тел; относительность движения; <i>знать</i> определения физических понятий: средняя скорость, мгновенная скорость, среднее ускорение, мгновенное ускорение, радиус-вектор, тангенциальное, нормальное и полное ускорения, центростремительное ускорение, угловая скорость; <i>понимать</i> смысл основных физических законов (принципов) уравнений: кинематические уравнения движения в векторной и скалярной формах для различных видов движения, преобразования Галилея; <i>измерять</i>: мгновенную скорость и ускорение при равномерном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности; <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, учет относительности движения).</p>
<p><b>Динамика материальной точки</b> Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука,</p>	10	12	<p><i>объяснять</i> явления: инерция, взаимодействие; <i>знать</i> определения физических понятий: материальная точка, модель в физике, инерциальная система отсчета, сила, масса, состояние системы тел;</p>

<p>сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников.</p>			<p><i>понимать</i> смысл основных физических законов (принципов) уравнений: основное утверждение механики, законы Ньютона, принцип относительности в механике;  <i>измерять</i>: массу, силу;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (на пример, учет инерции).  <i>объяснять</i> явления: всемирного тяготения, упругости, трения, невесомости и перегрузки;  <i>знать</i> определения физических понятий: сила всемирного тяготения, инертная и гравитационная массы, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, силы трения;  <i>понимать</i> смысл основных физических законов: закон всемирного тяготения, закон Гука;  <i>измерять</i>: силу всемирного тяготения, силу упругости, силу трения, вес тела;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, учет трения при движении по различным поверхностям).  <i>объяснять</i> явления: взаимодействие;</p>
<p><b>Законы сохранения</b>  Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса Работа силы. Закон изменения и сохранения механической энергии.</p>	<p>10</p>	<p>14</p>	<p><i>знать</i> определения физических понятий: импульс, работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая (полная) энергия, консервативные и диссипативные силы, замкнутая (изолированная) система;  <i>понимать</i> смысл основных физических законов (принципов) уравнений: закон сохранения импульса, уравнение Мещерского, закон сохранения механической энергии, теорема об изменении кинетической энергии, уравнение изменения механической энергии под действием сил трения;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, оценивание работы различных сил (при подъеме, скольжении или качении грузов), сравнение мощности различных двигателей).</p>

<p><b>Динамика периодического движения</b>  Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс.</p>	10	7	<p><i>объяснять</i> явления: колебательное движение, свободные, затухающие и вынужденные колебания, резонанс, автоколебания, превращение энергии при гармонических колебаниях;</p> <p><i>знать</i> определения физических понятий: гармонические колебания, пружинный и математический маятники, период, частота, циклическая (круговая) частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний, скорость и ускорение при гармонических колебаниях, спектр колебаний, собственная частота;</p> <p><i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов / уравнений: зависимость частоты и периода свободных колебаний от свойств системы, уравнения движения для груза, подвешенного на пружине, и математического маятника, уравнения движения для затухающих и вынужденных колебаний, метод векторных диаграмм, закон сохранения энергии для гармонических колебаний;</p> <p><i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, учет явления резонанса, понимание функционирования сердца человека как автоколебательной системы).</p> <p><i>объяснять</i> явления: равновесия твердого тела;</p> <p><i>знать</i> определения физических понятий: момент силы, центр тяжести;</p> <p><i>понимать</i> смысл основных физических законов (принципов): условия равновесия твердого тела;</p> <p><i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, при поиске устойчивого положения в различных обстоятельствах).</p>
<p><b>Статика</b>  Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в ИСО. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление жидкостей и газов. <i>Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.</i></p>	10	4	<p><i>объяснять</i> явления: относительность одновременности, относительность расстояний, относительность промежутков времени;</p> <p><i>знать</i> определения физических понятий:</p>

<p><b>Основы специальной теории относительности</b>          Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. <i>Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.</i> Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.</p>	10	6	<p>собственное время, релятивистский импульс, масса покоя, энергия покоя, релятивистская кинетическая энергия;  <i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов / уравнений: постулаты теории относительности, преобразования Лоренца, релятивистский закон сложения скоростей, зависимость массы от скорости, релятивистское уравнение движения, принцип соответствия, формула Эйнштейна, релятивистское соотношение между энергией и импульсом;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, учет относительности при оценке расстояний, скорости).</p>
<p><b>3. Молекулярная физика и термодинамика 49 часов</b></p>			
<p><b>Молекулярная структура вещества.</b>  <b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.</b>          Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.</p>	10 10	4 14	<p><i>объяснять</i> явления: броуновское движение, взаимодействие молекул, взаимодействие молекул, тепловое равновесие;  <i>знать</i> определения физических понятий: количество вещества, молярная масса, микроскопические и макроскопические тела, температура, равновесные и неравновесные процессы, идеальный газ, изотермический, изобарный и изохорный процессы, абсолютная температура, средняя скорость движения молекул газа, средняя квадратичная скорость, средняя арифметическая скорость, число степеней свободы, внутренняя энергия идеального газа;  <i>понимать</i> смысл основных физических принципов: основные положения молекулярно-кинетической теории, законов/уравнений: газовые законы, уравнение состояния идеального газа; основное уравнение молекулярно-кинетической теории, распределение Максвелла;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, учет различных свойств газообразных, жидких и твердых тел), (например,</p>

<p><b>Термодинамика</b>  Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. <i>Второй закон термодинамики.</i>  Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.</p>	10	10	<p>учет свойств газов),  (например, при оперировании понятием «внутренняя энергия» в повседневной жизни).</p> <p><i>объяснять</i> явления: необратимость процессов в природе;  <i>знать</i> определения физических понятий: работа в термодинамике, количество теплоты, теплоемкость, удельная теплоемкость, молярная теплоемкость, теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении, необратимый процесс, адиабатный процесс, вероятность макроскопического состояния (термодинамическая вероятность), КПД двигателя, цикл Карно;  <i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов/уравнений: законы термодинамики, теорема Карно, принципы действия тепловой и холодильной машин;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, учет необратимости процессов в природе при проведении различных экспериментов).</p>
<p><b>Жидкость и пар.</b>  Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. <i>Поверхностное натяжение.</i></p>	10	7	<p><i>объяснять</i> явления: испарение, конденсация, равновесие между жидкостью и газом, критическое состояние, кипение, сжижение газов, влажность воздуха, поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления;  <i>знать</i> определения физических понятий: насыщенный и ненасыщенный пар, изотермы реального газа, критическая температура, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования/конденсации, парциальное давление водяного пара, поверхностная энергия, сила поверхностного натяжения, мениск, давление под искривленной поверхностью жидкости, высота поднятия жидкости в капилляре;</p>

<p><b>Твердое тело.</b>          Модель строения твердых тел. <i>Механические свойства твердых тел.</i></p>	<p>10</p>	<p>5</p>	<p><i>понимать</i> смысл основных физических законов / уравнений: зависимость температуры кипения жидкости от давления, диаграмма равновесных состояний жидкости и газа, зависимость удельной теплоты парообразования от температуры, основных физических законов/принципов уравнений: зависимость высоты поднятия жидкости в капилляре от поверхностного натяжения, радиуса канала капилляра и плотности жидкости; влияние кривизны поверхности на давление внутри жидкости;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, уметь пользоваться приборами для измерения влажности, учет влажности при организации собственной жизнедеятельности), (например, учет капиллярных явлений в быту).</p> <p><i>объяснять</i> явления: плавление и отвердевание, изменение объема тела при плавлении и отвердевании, дефекты в кристаллах, деформации твердых тел, давление в жидкостях и газах, ;  <i>знать</i> определения физических понятий: кристаллические и аморфные тела, кристаллическая решетка, жидкие кристаллы, удельная теплота плавления, полиморфизм, анизотропия, механическое напряжение, относительное и абсолютное удлинения  <i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов: зависимость температуры плавления от давления, зависимость типа кристалла от характера взаимодействия атомов и молекул, образующих кристалл законы Гука, Паскаля и Архимеда, уравнение Бернулли;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, при замораживании продуктов, при покупке мониторов, изготовленных на технологии «жидких кристаллов»).</p> <p><i>объяснять</i> явления: волновой процесс, излучение звука, интерференция и дифракция волн,</p>
---	-----------	----------	---

<p><b>Механические волны. Акустика</b>          Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.</p>	10	9	<p>отражение и преломление волн, акустический резонанс, образование стоячей волны, музыкальные звуки и шумы;  <i>знать</i> определения физических понятий: поперечные и продольные волны, плоская и сферическая волны, энергия волны, длина волны, скорость распространения волны, скорость звука, громкость и высота звука, тембр, волновая поверхность, луч, волновой фронт, инфразвук, ультразвук, когерентные волны, интерференционная картина;  <i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов/уравнений: уравнение бегущей волны, принцип Гюйгенса, условия максимума и минимума интерференции, закон преломления волн;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, уметь отличать музыкальные звуки от шума).</p>
<p><b>4. Электродинамика 108 часов (25 в 10 кл +83ч в 11 кл)</b></p>			
<p><b>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</b>          Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.  <b>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</b>          Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.</p>	10	11	<p><i>объяснять</i> явления: электризация тел, взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика, электростатическая защита, поляризация диэлектрика;</p>
	10	14	<p><i>знать</i> определения физических понятий: электрическое поле, электростатическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное поле, поверхностная плотность электрического заряда, объемная плотность электрического заряда, поток напряженности электрического поля, потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле, энергия взаимодействия точечных зарядов, потенциал электростатического поля, эквипотенциальные поверхности, электрическая емкость, емкость плоского конденсатора, энергия электрического поля;</p>

<p><b>Постоянный электрический ток</b>  Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. <i>Электролиз</i>. Полупроводниковые приборы. <i>Сверхпроводимость</i>.</p>	11	19	<p><i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов/уравнений: закон Кулона, принцип суперпозиции полей, связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов, зависимость емкости системы конденсаторов от типа их соединения;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, учет в быту явления электризации тел).</p> <p><i>объяснять</i> явления: сопротивление, сверхпроводимость;  <i>знать</i> определения физических понятий: электрический ток, плотность тока, сила тока, напряжение проводника, сопротивление проводника, работа тока, мощность тока. Электродвижущая сила (ЭДС), шунт к амперметру, добавочное сопротивление;  <i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов / уравнений: закон Ома для участка цепи, закон Ома в дифференциальной форме, зависимость электрического сопротивления от температуры, закон Джоуля—Ленца, закономерности последовательного и параллельного соединения проводников, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, правила Кирхгофа;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, при соблюдении правил техники безопасности при работе с электрическими приборами, понимание принципа работы аккумулятора).</p>
<p><b>Магнитное поле</b>  Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера</p>	11	13	<p><i>объяснять</i> явления: возникновение магнитного поля, магнитные взаимодействия, действие магнитного поля на проводник с током, действие магнитного поля на движущийся заряд;  <i>знать</i> определения физических понятий: магнитная индукция, поток магнитной индукции, линии магнитной индукции, сила Ампера, сила</p>

<p>и сила Лоренца.</p> <p><b>Электромагнетизм</b></p> <p>Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.</p>	<p>11</p>	<p>9</p>	<p>Лоренца, векторное произведение, радиационные пояса Земли, масс-спектрограф;</p> <p><i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов уравнений: принцип суперпозиции, закон Био—Савара—Лапласа (в векторной и скалярной формах), закон Ампера (в векторной и скалярной формах), формула для расчета силы Лоренца (в векторной и скалярной формах), правила определения направления сил Ампера и Лоренца, связь между скоростью света и магнитной и электрической постоянными, теорема о циркуляции вектора магнитной индукции;</p> <p><i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, понимание информации об изменении магнитного поля Земли и его влиянии на самочувствие человека, использование знаний при работе с электроизмерительными приборами).</p> <p><i>объяснять</i> явления: электромагнитная индукция, самоиндукция, парамагнетизм, диамагнетизм, ферромагнетизм ;</p> <p><i>знать</i> определения физических понятий: вихревое электрическое поле, ЭДС индукции в движущихся проводниках, индукционный ток, индуктивность, энергия магнитного поля магнитная проницаемость, намагниченность, спин электрона, домены;</p> <p><i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов / уравнений: правило Ленца, закон электромагнитной индукции, фундаментальное свойство электромагнитного поля (Дж. Максвелл) зависимость намагниченности ферромагнетика от величины магнитной индукции поля в отсутствие среды;</p> <p><i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, понимать причину потерь энергии в электротехнических устройствах), (например, учет явления намагничивания и</p>
--	-----------	----------	---

<p style="text-align: center;"><b>Цепи переменного тока</b></p> <p>Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. <i>Элементарная теория трансформатора.</i></p>	11	10	<p>размагничивания при работе с цифровыми носителями информации).</p> <p><i>объяснять</i> явления: свободные и вынужденные электрические колебания, процессы в колебательном контуре, резистор в цепи переменного тока, катушка индуктивности в цепи переменного тока, емкость в цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи, явления: генерирование электрической энергии, выпрямление переменного тока, соединение потребителей электрической энергии, передача и распределение электрической энергии;</p> <p><i>знать</i> определения физических понятий: переменный электрический ток, действующие значения силы тока и напряжения, мощность в цепи переменного тока, коэффициент мощности, обратная связь в генераторе на транзисторе, генератор переменного тока, трансформатор, коэффициент полезного действия трансформатора, трехфазный ток, асинхронный электродвигатель;</p> <p><i>понимать</i> смысл основных физических законов: формула Томсона, закон Ома для цепи переменного тока; закон Ома для цепи переменного тока, мощность в цепи переменного тока;</p> <p><i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, понимание обратной связи),(например, эффективное использование электроэнергии в быту, понимание включенности каждого потребителя электроэнергии в энергосистему города / региона / страны).</p> <p><i>объяснять</i> явления: возникновение электромагнитного поля, передача электромагнитных взаимодействий, поглощение, отражение, преломление, интерференция электромагнитных волн, распространение</p>
--	----	----	--

<p><b>Излучение и прием эл-м волн</b>          Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.</p>	11	7	<p>радиоволн, радиолокация, образование видеосигнала;  <i>знать</i> определения физических понятий: ток смещения, электромагнитная волна, вибратор Герца, скорость распространения электромагнитных волн, энергия электромагнитной волны, плотность потока электромагнитного излучения, детектирование, амплитудная модуляция;  <i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов / уравнений: связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями, классическая теория излучения, принципы радиосвязи;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, понимать принципы функционирования мобильной (сотовой) связи, понимать тенденции развития телевидения)  <i>объяснять</i> явления: прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, полное отражение света, мираж, абберрация;  <i>знать</i> определения физических понятий: поток излучения, относительная спектральная световая эффективность, сила света, точечный источник, освещенность, яркость, плоское зеркало, сферическое зеркало, фокус, мнимый фокус, фокальная плоскость, оптическая сила сферического зеркала, увеличение зеркала, главная оптическая ось, побочная оптическая ось, показатель преломления, предельный угол полного отражения, световод, тонкая линза, фокусное расстояние и оптическая сила линзы;  <i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов / уравнений: закон освещенности, принцип Ферма, законы геометрической оптики, формула сферического зеркала и линзы, принципы построения изображений в сферическом зеркале и линзе, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы;</p>
<p><b>Геометрическая оптика.</b>          Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.</p>	11	17	

<p><b>Волновая оптика</b>          Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.</p>	11	8	<p><i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, коррекция зрения с помощью подбора очков, линз, выбор фотоаппарата, опираясь на знание его оптических характеристик).</p> <p><i>объяснять</i> явления: интерференция, дифракция, дисперсия и поляризация света;  <i>знать</i> определения физических понятий: скорость света, монохроматическая волна, интерференционная и дифракционная картины, когерентные волны, зоны Френеля, векторные диаграммы, разрешающая способность оптических приборов;  <i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов/уравнений: принцип Гюйгенса-Френеля, условие минимума и максимума интерференционной и дифракционной картин, электромагнитная теория света.</p>
<b>5. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра</b>			
<p><b>Квантовая теория</b>          Предмет и задачи квантовой физики.          Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.          Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.          Фотон. <i>Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова</i>. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. <i>Дифракция электронов</i>. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</p>	11	11	<p><i>объяснять</i> явления: излучение света равновесное тепловое излучение, фотоэффект, эффект Комптона, давление света, химическое действие света, запись и воспроизведение звука;  <i>знать</i> определения физических понятий: абсолютно черное тело, спектр излучения, интенсивность электромагнитного излучения, спектральные приборы, непрерывные и линейчатые спектры, спектральный и рентгеноструктурный анализ, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, рентгеновские лучи, квант, фотон, энергия и импульс фотона;  <i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов: гипотеза Планка, теория фотоэффекта;  <i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, понимание принципов создания фотографии), (например, знать положительное и отрицательное влияние</p>

<p style="text-align: center;"><b>Физика атомного ядра</b></p> <p>Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.</p> <p>Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.</p>	11	10	<p>ультрафиолетового излучения на человеческий организм).</p> <p><i>объяснять</i> явления: излучение света атомом, корпускулярно-волновой, дуализм естественная и искусственная радиоактивность;</p> <p><i>знать</i> определения физических понятий: модель Томсона, планетарная модель атома, модель атома водорода по Бору, энергия ионизации, волны вероятности, лазер, индуцированное излучение, нелинейная оптика, альфа-, бета- и гамма-излучения, период полураспада, изотопы, нейтрон, протон, ядерные силы, сильное взаимодействие, нуклоны, энергия связи атомных ядер, удельная энергия связи, энергетический выход ядерных реакций, ядерный реактор, критическая масса, термоядерные реакции, доза излучения;</p> <p><i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов/уравнений: спектральные закономерности, постулаты Бора, гипотеза де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга, принцип Паули, периодическая система Менделеева, принцип действия лазеров закон радиоактивного распада, правило смещения;</p> <p><i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, оценивать «энергетический выход» лазерного излучения, используемого в медицинских целях), (например, знать способы защиты от радиоактивных излучений).</p>
<p><b>Элементарные частицы</b></p> <p>Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.</p> <p><i>Ускорители элементарных частиц.</i></p>	11	6	<p><i>объяснять</i> явления: слабое взаимодействие, взаимодействие кварков;</p> <p><i>знать</i> определения физических понятий: античастица, позитрон, нейтрино, промежуточные бозоны, лептоны, адроны, барионы, мезоны, кварки, глюоны;</p> <p><i>понимать</i> смысл основных физических законов/принципов: гипотеза Паули, сущность</p>

			распада элементарных частиц, единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий.
<b>6. Строение Вселенной</b>			
<p>Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.</p> <p>Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. <i>Темная материя и темная энергия.</i></p>	11	8	<p><i>объяснять</i> явления: возникновение приливов на Земле, солнечные и лунные затмения, явление метеора, существование хвостов комет, «разбегание» галактик;</p> <p><i>знать</i> определения астрономических / физических понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система отсчета, астрономическая единица, световой год, светимость звезд, планеты Солнечной системы, галактика;</p> <p><i>понимать</i> смысл основных астрономических/физических законов/принципов/уравнений: гипотезы происхождения и развития Солнечной системы, закон Хаббла;</p> <p><i>использовать</i> полученные знания в повседневной жизни (например, критически оценивать астрономическую информацию в различных источниках).</p>
Физический практикум		20+20	
Повторение		34	

### Реализация практической части

Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)	10 класс	11 класс	Контрольные работы
<p><b>Прямые измерения:</b></p> <p>измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;</p> <p>сравнение масс (по взаимодействию);</p> <p>измерение сил в механике;</p> <p>измерение температуры</p>	<p><u>Лабораторные работы</u></p> <p>ЛР №1 «Измерение ускорения»</p> <p>ЛР №2 «Исследование движения тела, брошенного горизонтально»</p> <p>ЛР №3 «Исследование центрального удара»</p> <p>ЛР №4 «Измерение ускорения свободного падения»</p>	<p>ЛР №1 «Измерение внутреннего сопротивления источника тока»</p> <p>ЛР №2 «Исследование явления электромагнитной индукции»</p> <p>ЛР №3 «Определение показателя преломления стекла»</p> <p>ЛР №4 «Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей»</p>	<p><b>10 класс</b></p> <p>*<b>Входная диагностика</b></p> <p>*Контрольная работа № 1 «Кинематика материальной точки»</p> <p>*Контрольная работа № 2 «Динамика материальной</p>

<p>жидкостными и цифровыми термометрами; оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель); измерение термодинамических параметров газа; измерение ЭДС источника тока; измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов; определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).</p> <p><b>Косвенные измерения:</b> измерение ускорения; измерение ускорения свободного падения; определение энергии и импульса по тормозному пути; измерение удельной теплоты плавления льда; измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции); измерение внутреннего сопротивления источника тока; определение показателя преломления среды; измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз; определение длины световой волны; определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).</p> <p><b>Наблюдение явлений:</b> наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета; наблюдение вынужденных</p>	<p>ЛРН№5 «Исследование изопротессов» ЛР №6«Оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель) ЛРН№7 « Измерение удельной теплоты плавления льда» <u>Практические работы</u> ЛРН№1 «Измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками» ЛРН№2 «Измерение сил в механике» ЛРН№3«Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса» ЛРН№4 «Наблюдение диффузии» ЛРН№5 «Измерение термодинамических параметров» <u>Лабораторный практикум</u> Исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля (2ч) Исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля (2ч) Определение энергии и импульса по тормозному пути (2ч) Исследование качения цилиндра по наклонной плоскости (2ч) Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена) Проверка гипотезы: Среднее перемещение броуновской частицы прямо пропорционально времени наблюдения (по трекам Перрена) (2ч) Исследование остывания воды Проверка гипотезы: Скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания. (2ч) Проверка гипотезы: При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени (2ч) Исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности</p>	<p>линз» ЛРН№5 «Наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация» ЛРН№6«Определение длины световой волны» ЛРН№7 «Наблюдение спектров» ЛРН №1 «Измерение ЭДС источника тока» ЛРН№2 «Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи» ЛРН№3 «Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней» ЛРН№4 «Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита на проводник с током» ЛРН№5 «Наблюдение ЭМИ» ЛРН№6 «Исследование зависимости угла падения от угла преломления» ЛРН №7«Проверка гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения» Лабораторный практикум «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)» (2ч) «Вечернее наблюдение звезд, Луны и планет» (2ч) «Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета» (1ч) «Исследование движения двойных звезд» (по печатным материалам) (2ч) Проверка гипотезы: при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени(2ч) Проверка гипотезы: напряжение при</p>	<p>точки» *Контрольная работа № 3 «Законы сохранения» *Зачет по теме «Механика» *Контрольная работа № 4 «Молекулярная физика» *Контрольная работа № 5 «Термодинамика» *Контрольная работа № 6 « Электростатика» *Зачет по темам «Молекулярная физика» «Электростатика» <b>11 класс</b> *Входная диагностика *Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи» *Контрольная работа №2 «Закон Ома для замкнутой цепи» *Контрольная работа №3 «Магнитное поле» *Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция» *Контрольная работа №5 «Переменный ток» *Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн» *Зачет по темам «Постоянный эл ток», «Магнитное поле», «Электромагнетизм», «Переменный ток» *Контрольная работа №7 «Геометрическая оптика» *Контрольная работа № 8</p>
--	---	---	---

<p>колебаний и резонанса; наблюдение диффузии; наблюдение явления электромагнитной индукции; наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация; наблюдение спектров; вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.</p> <p><b>Исследования:</b> исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками; исследование движения тела, брошенного горизонтально; исследование центрального удара; исследование качения цилиндра по наклонной плоскости; исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена); исследование изопротессов; исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля; исследование остывания воды; исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи; исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней; исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности; исследование явления электромагнитной индукции; исследование зависимости угла преломления от угла падения; исследование зависимости</p>	<p>(2ч) Проверка гипотезы: При движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска (2ч) Проверка гипотезы: При движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути. (2ч)</p>	<p>последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе (1 час) Проверка гипотезы: при плотном сложении двух линз оптические силы складываются (1 час) Конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением(2ч) Конструирование электродвигателя(2ч) Конструирование трансформатора(2ч) Конструирование модели телескопа или микроскопа(2ч)</p>	<p>«Волновая оптика» *Контрольная работа № 9 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества» *Контрольная работа №10«Физика атомного ядра» *Итоговая контрольная работа</p>
--	---	---	---

<p>расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета; исследование спектра водорода; исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).</p> <p><b>Проверка гипотез</b> (в том числе имеются неверные):</p> <p>при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;</p> <p>при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;</p> <p>при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;</p> <p>квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);</p> <p>скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;</p> <p>напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;</p> <p>угол преломления прямо пропорционален углу падения;</p> <p>при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;</p> <p><b>Конструирование технических устройств:</b></p> <p>конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;</p> <p>конструирование рычажных весов;</p> <p>конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;</p> <p>конструирование электродвигателя;</p> <p>конструирование трансформатора;</p>			
---	--	--	--

конструирование модели телескопа или микроскопа.			
---	--	--	--