

Принята педагогическим
советом МАОУ СОШ №3

Протокол №9 от 30.08.2022

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МАОУ СОШ №3

Т.В. Кандакова
Приказ № 137 от 30.08.2022

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 3**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ПРЕДМЕТУ ФИЗИКА

(углубленный уровень)

10-11 КЛАСС

Г. Лысьва

Пояснительная записка

Настоящая программа по физике составлена на основе федерального компонента Государственного стандарта среднего (полного) общего образования.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Курс физики - системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии.

Физика раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения, развивает научный способ мышления. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов учащихся в процессе изучения физики основное внимание следует уделять знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Изучение физики как составной части общего образования состоит в том, что она вооружает учащихся научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Курс физики в примерной программе среднего (полного) общего образования структурируется на основе физических теорий: механика, молекулярная физика, электродинамика, электромагнитные колебания и волны, квантовая физика.

Цели изучения физики

Изучение физики в образовательных учреждениях среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;
- **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;
- **применение знаний** по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации

по физике;

- **развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей** в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;

- **воспитание** духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;

- **использование приобретенных знаний и умений** для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих **задач**:

- формирования основ научного мировоззрения;
- развития интеллектуальных способностей учащихся;
- развитие познавательных интересов школьников в процессе изучения физики;
- знакомство с методами научного познания окружающего мира;
- постановка проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению;
- вооружение школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

- **Организация экспериментальных доказательств и исследование физических явлений на основе оборудования «Точка роста».**

Примерная программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. В этом направлении приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются:

Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;

использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий:

- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Для изучения физики на углубленном уровне в МАОУ "СОШ№3" отведено 340 часов. В том числе в 10 и 11 классах по 170 ч, из расчета 5 ч в неделю.

Целевые группы обучающихся определяются в зависимости от их индивидуальной образовательной программы. Данная программа ориентирована на следующие целевые группы:

- обучающиеся, которые проявляют интерес к физике как науке;
- обучающиеся, которым необходимо сдать экзамен по физике для дальнейшего продолжения обучения.

Планируемые результаты изучения учебного предмета «Физика»

В результате у выпускников будут сформированы следующие **образовательные результаты**:

Личностные: сформировано мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные: ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Предметные:

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.
- 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.

Модульная структура курса

$$R_{\max} = M1 + M2 + M3 + M4 + M5 + M6 + M7 = 345 \text{ часов}$$

Модуль 1: Физика и методы научного познания. Механика. (90 ч)

Физика как наука и основа естествознания. Экспериментальный характер физики. Научный метод познания окружающего мира: эксперимент – гипотеза – модель – (выводы-следствия с учетом границ модели) – эксперимент. Физическая теория. Приближенный характер физических законов. Моделирование явлений и объектов природы. Роль математики в физике. Научное мировоззрение. Понятие о физической картине мира.

Механическое движение. Материальная точка. Относительность механического движения. Система отсчета. Координаты. Пространство и время в классической механике. Радиус-вектор. Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Движение тела по окружности. Угловая скорость. Центростремительное ускорение.

Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела. Угловая и линейная скорости вращения.

Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Принцип суперпозиции сил. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.

Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Сила тяжести и вес. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения. Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Границы применимости классической механики.

Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. **Экспериментальное определение ускорения с помощью оборудования «Точка роста»**

Модуль 2: Молекулярная физика. Термодинамика. (50 ч)

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Тепловое движение молекул. Модель идеального газа. Границы применимости модели. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа.

Тепловое равновесие. Определение температуры. Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии молекул. Измерение скоростей движения молекул газа.

Уравнение Менделеева—Клапейрона. Газовые законы.

Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Изопрцессы. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики: статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Порядок и хаос. Тепловые двигатели: двигатель внутреннего сгорания, дизель. Холодильник: устройство и принцип действия. КПД двигателей. Проблемы энергетики и охраны окружающей среды.

Модель строения жидкостей. Испарение и кипение. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. Модели строения твердых тел. Плавление и отвердевание. Уравнение теплового баланса. **Демонстрационные эксперименты, описывающие газовые законы на основе оборудования «Точка роста».**

Модуль 3: Основы электродинамики. (85 ч)

Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Електроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля конденсатора.

Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников, p — n переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Открытие электромагнитной индукции. взаимосвязь электрического и магнитного полей. Правило Ленца. Электроизмерительные приборы. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства

вещества. Электромагнитное поле. **Эксперименты по изучению ЭМИ на основе оборудования «Точка роста»**

Модуль 4: Колебания и волны (42 ч)

Свободные колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Превращения энергии при колебаниях.

Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Генерирование энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Звуковые волны. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн. Излучение электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Телевидение. **Экспериментальное изучение колебательных процессов на основе оборудования «Точка роста»**

Модуль 5: Оптика. (40 ч)

Скорость света. Законы геометрической оптики.. Полное внутреннее отражение. Призма. Формула тонкой линзы. Получение изображения с помощью линзы. Оптические приборы. Их разрешающая способность.

Светозлектромагнитные волны. Скорость света и методы ее измерения. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света.

Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн. Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы и энергии. **Экспериментальное изучение явлений геометрической и волновой оптики на основе оборудования «Точка роста».**

Модуль 6: Квантовая физика. Физика атомного ядра (20 ч)

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Модели строения атомного ядра. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект масс и энергия связи ядра. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Модуль 7: Обобщающее повторение (6 ч)

Система оценивания результатов обучающихся

Основными формами контроля знаний, умений, навыков являются: текущий и промежуточный контроль знаний, итоговая аттестация

1. Текущий контроль знаний осуществляется в процессе изучения модуля, проводится в форме индивидуальных опросов, проверочных, самостоятельных, контрольных работ.

2.Промежуточный контроль знаний осуществляется по окончании учебного года на основе диагностической контрольной работы (в форме ЕГЭ), включающей темы, пройденные в учебном году.Промежуточный контроль проводится в соответствии с установленным годовым календарным учебным графиком.

3. Итоговая аттестация обучающихся

Итоговая аттестация обучающихся 11-х проводится по окончании учебного года на основе итогов промежуточного контроля и в форме ЕГЭ (тестирования). Сроки итоговой аттестации устанавливаются в соответствии с Положением о формах и порядке проведения государственной (итоговой) аттестации обучающихся, освоивших основные общеобразовательные программы среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.

Для оценки уровня достижений обучающихся используются сборники заданий ЕГЭ, Сборники диагностических вариантов.

Критерии оценивания устного ответа.

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

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

Оценка 3 ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в его ответе, имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала. Учащийся умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется, если требуются преобразования некоторых формул. Ученик может допустить не более одной грубой ошибки и двух недочетов; или не более одной грубой ошибки и не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или четырёх или пяти недочетов.

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

Критерии оценивания расчетной задачи.

Оценка 5 ставится в том случае, если получен верный ответ в общем виде и правильный численный ответ с указанием его размерности, при наличии исходных уравнений в «общем» виде – в «буквенных» обозначениях;

Оценка 4 ставится, если отсутствует численный ответ, или арифметическая ошибка при его получении, или неверная запись размерности полученной величины; задача решена по действиям, без получения общей формулы вычисляемой величины.

Оценка 3 ставится, если записаны все необходимые уравнения в общем виде и из них можно получить правильный ответ (ученик не успел решить задачу до конца или не справился с математическими трудностями). Записаны отдельные уравнения в общем виде, необходимые для решения задачи.

Оценка 2 ставится, если допущены грубые ошибки в исходных уравнениях.

Критерии оценивания письменных контрольных (самостоятельных) работ.

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов. Работа в формате ЕГЭ допускает получение оценки 5 при выполнении от 90 до 100% выполнения работы.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной ошибки и одного недочета или не более двух недочетов. Работа в формате ЕГЭ: 70-90% выполнения работы.

Оценка 3 ставится, если работа выполнена не менее чем наполовину или допущено не более двух грубых ошибок или при этом допущены до трех недочетов. Работа в формате ЕГЭ: 45-69% работы.

Оценка «2»: работа выполнена меньше чем наполовину или содержит три и более существенных ошибок.

Перечень ошибок

Грубые ошибки

Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц измерения.

Неумение выделить в ответе главное.

Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений.

Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчёты, или использовать полученные данные для выводов.

Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

Неумение определить показание измерительного прибора.

Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.

Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

Нерациональный выбор хода решения.

Недочёты

Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приёмы в вычислении, преобразовании и решении задач.

Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Орфографические и пунктуационные ошибки.

Контрольно-измерительные материалы

	КМ/Номер урока	Элементы знаний	Объект оценивания	Критерии оценивания
Модуль 1: Физика и методы научного познания. Механика. (90 ч)				
1.1	Самостоятельная работа по теме "Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков и уравнений"/12	Вычисление ускорения, скорости, пути, перемещения, координаты по графикам и уравнениям.	Самостоятельная работа по теме "Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков и уравнений"	В соответствии с нормами оценки учебного предмета "Физика"
1.2	Проверочная работа по теме "Основы кинематики"/34	Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Перемещение. Путь. Ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Кинематические характеристики движения по окружности.	Термины и понятия.	В соответствии с нормами оценки учебного предмета "Физика"

1.3	Контрольная работа по теме "Основы кинематики"/36-37	Относительность механического движения. Сложение перемещений. Скорость материальной точки. Сложение скоростей. Вычисление ускорения, скорости, пути, перемещения по графикам. Ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение. Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела.	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Основы кинематики"	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 36-максимальный балл.
1.4	Самостоятельная работа по теме "Закон всемирного тяготения"/50	Закон всемирного тяготения. Силы притяжения между точечными массами. Сила тяжести. Зависимость силы	Самостоятельная работа по теме "Закон	В соответствии с нормами оценки

		тяжести от высоты над поверхностью планеты и ее радиусом. Движение небесных тел и искусственных спутников. Первая космическая скорость. Вторая космическая скорость.	всемирного тяготения"	учебного предмета "Физика"
1.5	Проверочная работа по теме "Основы динамики"/65	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.. Движение небесных тел и искусственных спутников. Первая космическая скорость. Вторая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения.	Термины и понятия	В соответствии с нормами оценки учебного предмета "Физика"
1.6	Контрольная работа по теме "Основы динамики"/67-68	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Силы притяжения между точечными массами. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты над	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Основы динамики"	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ; Задания с кратким ответом, предполага

		поверхностью планеты и ее радиусом. Движение небесных тел и искусственных спутников. Первая космическая скорость. Вторая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения. Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твердого тела в ИСО.		ющие выбор двух правильны х ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильны й ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернуты м ответом - 3б- максималь ный балл.
1.7	Проверочная работа по теме "Законы сохранения в механике"/92	Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Второй закон Ньютона в импульсной форме. Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле силы тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии. Связь работы с изменением энергии.	Термины и понятия	В соответствии с нормами оценки учебного предмета "Физика"
1.8	Контрольная работа по теме "Законы	Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Второй закон Ньютона	Контрольная работа в формате	Задания с кратким ответом:

	сохранения в механике"/94-95	в импульсной форме. Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле силы тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии. Связь работы с изменением энергии.	ЕГЭ по теме "Законы сохранения в механике"	1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 3б-максимальный балл.
Модуль 2: Молекулярная физика. Термодинамика. (50 ч)				
2.1	Проверочная работа по теме "Основы МКТ"/113	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц	Понятия и термины	В соответствии с нормами оценки

		вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Тепловое равновесие и температура. Абсолютная температура. Изопроцессы.		учебного предмета "Физика"
2.2	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Основы МКТ"/115-116	Давление. Давление газа, закон Паскаля. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ). Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц. Связь давления и абсолютной температуры. Уравнение Менделеева-Клапейрона, уравнение Клапейрона. Закон Дальтона. Давление покоящейся жидкости. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц (постоянным количеством вещества). Графическое представление изопроцессов на диаграммах.	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Основы МКТ"	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа.

				Задания с развернутым ответом - 36-максимальный балл.
2.3	Проверочная работа по теме "основы термодинамики"/142	Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. конвекция, теплопроводность, излучение. Удельная теплоемкость вещества. удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания топлива. Законы термодинамики, адиабатный процесс. Принцип действия тепловых машин. КПД. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, плавление и кристаллизация, кипение. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары.	Понятия и термины	В соответствии с нормами оценки учебного предмета "Физика"
2.4	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Основы термодинамики" /144-145	Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа (применимые формы записи). Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания топлива. Элементарная работа в термодинамике.	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Основы термодинамики"	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ;

		Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме. Первый закон термодинамики. Адиабата. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, плавление и кристаллизация, кипение. Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара. Влажность воздуха. Относительная влажность.		Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 3б-максимальный балл.
2.5	Итоговая контрольная работа по курсу физики 10 класса/169-170	Все элементы знаний, изученные в курсе физики 10 класса	Итоговая контрольная работа по курсу физики 10 класса	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие

				выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 3б-максимальный балл.
--	--	--	--	--

Модуль 3: Основы электродинамики. (85 ч)

3.1	Проверочная работа по теме "Основы электростатики"/21	Электризация тел и ее проявления. электрический заряд. Два вида зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. его действие на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Однородное поле. Картины линий этих полей. Потенциальность электростатического поля. Проводники в электростатическом поле. Эквипотенциальность поверхности проводника.	Понятия и термины	В соответствии с нормами оценки учебного предмета "Физика"
-----	--	--	--------------------------	---

		Диэлектрики в электростатическом поле. Конденсатор. Емкость конденсатора.		
3.2	Контрольная работа по теме "Основы электростатики"/23-24	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. его действие на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное поле. Картины линий этих полей. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. потенциал электростатического поля. Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (для напряженности и потенциала). Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов внутри проводника. Эквипотенциальность поверхности проводника. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Основы электростатики"	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 3б-максимальный балл.

		Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.		
3.3	Проверочная работа по теме "Законы постоянного тока"/45	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. ЭДС. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Источники тока. Закон Ома для полной (замкнутой) цепи. Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока.	Понятия и термины	В соответствии с нормами оценки учебного предмета "Физика"
3.4	Контрольная работа по теме "Законы постоянного тока"/46-47	Сила тока. Постоянный ток. Напряжение и ЭДС. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. ЭДС и	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Законы постоянного тока"	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполага

		внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) цепи. Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока.		ющее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 3б-максимальный балл.
3.5	Проверочная работа по теме "Магнитное поле. Электромагнитная индукция"/65	Магнитное поле, его свойства. Линии магнитного поля. Картина линий поля подковообразного и полосового магнитов. Опыт Эрстеда. Сила Ампера, ее направление. Сила Лоренца, ее направление. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция.	Понятия и термины	В соответствии с нормами оценки учебного предмета "Физика"

3.6	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Магнитное поле. Электромагнитная индукция"/67-68	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля подковообразного и полосового магнитов. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера, ее направление и величина. Сила Лоренца, ее направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l, движущемся со скоростью v в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Магнитное поле. Электромагнитная индукция"	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 3б- максимальный балл.
Модуль 4: Колебания и волны (42 ч)				
4.1	Проверочная работа по теме "Механические	Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота колебаний. Вынужденные колебания.	Понятия и термины	В соответствии с нормами

	колебания и волны"/83	Резонанс. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Звук.		оценки учебного предмета "Физика"
4.2	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Механические колебания и волны"/85-86	Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание колебаний. Динамическое описание колебаний. Энергетическое описание. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний ее скорости и ускорения. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Скорость распространения и длина волны. Скорость звука.	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Механические колебания и волны"	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 3б-максимальный балл.

4.3	Проверочная работа по теме "Электромагнитные колебания и волны"/105	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электроэнергии. Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов скорости, напряженности электрического поля и вектора магнитной индукции в электромагнитной волне в вакууме. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.	Понятия и термины	В соответствии с нормами оценки учебного предмета "Физика"
4.4	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Электромагнитные колебания и волны"/107-108	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов скорости, напряженности электрического поля и	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "электромагнитные колебания и волны"	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2

		вектора магнитной индукции в электромагнитной волне в вакууме. Шкала электромагнитных волн.		балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 3б-максимальный балл.
--	--	---	--	--

Модуль 5: Оптика. (40 ч)

5.1	Проверочная работа по теме "Геометрическая оптика"/124	Законы геометрической оптики. Абсолютный показатель преломления, относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Основные точки, линии, плоскости линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы.	Понятия и термины.	В соответствии с нормами оценки учебного предмета "Физика"
5.2	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Геометрическая оптика"/126-127	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Законы преломления света. Преломление света. Абсолютный показатель преломления, относительный показатель	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Геометрическая оптика"	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполага

		преломления. Ход лучей в призме. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. 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.		ющее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 3б-максимальный балл.
5.3	Проверочная работа по теме "Волновая оптика"/137	Дисперсия света. Зависимость показателя преломления от частоты световой волны. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Интерференция света. Когерентные источники. Дифракция света. Дифракционная решетка.	Понятия и термины	В соответствии с нормами оценки учебного предмета "Физика"

5.4	Контрольная работа по теме "Волновая оптика"/142-143	Дисперсия света. Зависимость показателя преломления от частоты световой волны. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света на решетку.	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме "Волновая оптика"	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 3б-максимальный балл.
Модуль 6: Квантовая физика. Физика атомного ядра (20 ч)				
6.1	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме	Гипотеза Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Фотоэффект.	Контрольная работа в формате ЕГЭ по теме	Задания с кратким ответом:

	"Квантовая физика"/152-153	Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Волновые свойства частиц. волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода. Лазер. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Радиоактивность. Альфа-распад, бета-распад, гамма-излучение.	"Квантовая физика"	1 балл - правильно выполненное задание с кратким ответом, предполагающее один ответ; Задания с кратким ответом, предполагающие выбор двух правильных ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильный ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернутым ответом - 3б-максимальный балл.
--	----------------------------	--	--------------------	--

Модуль 7: Обобщающее повторение (6 ч)

7.1	Итоговая контрольная работа по курсу физики 10-11 класса/169-170	Все элементы содержания, изученные в курсе физики 10-11 класса	Итоговая контрольная работа по курсу физики 10-11 класса	Задания с кратким ответом: 1 балл - правильно выполненное задание
-----	--	--	--	---

				с кратким ответом, предполага ющее один ответ; Задания с кратким ответом, предполага ющие выбор двух правильны х ответов: 2 балла - если задание выполнено верно, 1 балл, если один правильны й ответ из двух, 0 б, если дано больше, чем два ответа. Задания с развернуты м ответом - 3б- максималь ный балл.
--	--	--	--	--

Требования к техническому и программному оснащению реализации программы

Школьный кабинет физики должен быть обязательно оснащен полным комплектом демонстрационного и лабораторного оборудования в соответствии с перечнем учебного оборудования по физике для основной школы.

Демонстрационное оборудование должно обеспечивать возможность наблюдения всех изучаемых явлений, включенных в примерную программу. Система демонстрационных опытов при изучении физики в основной школе предполагает использование как классических аналоговых измерительных приборов, так и современных цифровых средств измерений.

Использование лабораторного оборудования в форме тематических комплектов позволяет организовать выполнение фронтального эксперимента с прямым доступом учащихся к ним в любой момент времени. Это достигается путем их хранения в шкафах, расположенных вдоль задней или боковой стены кабинета, или использования специализированных лабораторных столов с выдвижными ящиками.

Использование тематических комплектов лабораторного оборудования по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике способствует:

формированию такого важного общеучебного умения, как подбор учащимися оборудования в соответствии с целью проведения самостоятельного исследования;

проведению экспериментальной работы на любом этапе урока;

уменьшению трудовых затрат учителя при подготовке к урокам.

Снабжение кабинета физики электричеством и водой должно быть выполнено с соблюдением правил техники безопасности. К лабораторным столам, неподвижно закрепленным на полу кабинета, специалистами подводится переменное напряжение 42 В от щита комплекта электроснабжения, мощность которого выбирается в зависимости от числа столов в кабинете.

К демонстрационному столу от щита комплекта электроснабжения должно быть подведено напряжение 42 и 220 В. В торце демонстрационного стола размещается тумба с раковиной и краном. Одно полотно доски в кабинете физики должно иметь стальную поверхность.

В кабинете физики необходимо иметь:

противопожарный инвентарь и аптечку с набором перевязочных средств и медикаментов;

инструкцию по правилам безопасности труда для обучающихся и журнал регистрации инструктажа по правилам безопасности труда.

На фронтальной стене кабинета размещаются таблицы со шкалой электромагнитных волн, таблица приставок и единиц СИ.

В зависимости от имеющегося в кабинете типа проекционного оборудования он должен быть оборудован системой полного или частичного затемнения. В качестве затемнения удобно использовать рольставни с электроприводом.

Кабинет физики должен иметь специальную смежную комнату — лаборантскую для хранения демонстрационного оборудования и подготовки опытов. Кабинет физики, кроме лабораторного и демонстрационного оборудования, должен быть также оснащен:

комплексом технических средств обучения, компьютером с мультимедиапроектором и интерактивной доской;

учебно-методической, справочно-информационной и научно-популярной литературой (учебниками, сборниками задач, журналами, руководствами по проведению учебного эксперимента, инструкциями по эксплуатации учебного оборудования);

картотекой с заданиями для индивидуального обучения, организации самостоятельных работ обучающихся, проведения контрольных работ;

комплексом тематических таблиц по всем разделам школьного курса физики, портретам и выдающимся физиков.

Примерные направления проектной деятельности обучающихся:

Определение параметров прыжка на Луне.

Определение времени реакции человека (при помощи линейки) в течение учебного дня.

Определение начальной скорости тела, щелчком сброшенного со стола.

Вычисление ускорения свободного падения.

Космические скорости для изучения космического пространства.

Вес – не масса тела. Невесомость, перегрузки.

История создания ракет.

Влажность воздуха, ее значение и определение в домашних условиях.

Выращивание кристаллов.

Исследование свойств кристаллических и аморфных тел.

Испарение и кипение в жизни человека.

Почему мы не молодеем?

Определение удельной теплоемкости и удельной теплоты плавления льда.

Оценка размеров молекул.

Как греет микроволновая печь.

Где спастись от молнии.

Создаем источники тока.

Как работает полупроводниковый диод.

Для чего пригодится электролиз.

Самостоятельные разряды в природе.

ЭМИ в жизни.

Принципы радиосвязи.

Ультразвук и инфразвук в жизни, их влияние на человека.

Понятие о телевидении.

Измерение показателя преломления стекла.

Относительность одновременности.

Определение длины световой волны.

Излучения и спектры.

Спектральный анализ.

Термоядерные реакции. Проблемы осуществления.

Давление света.

Химическое действие света.

Лазеры.

Биологическое действие радиоактивных излучений

Литература:

1. Мякишев Г.Я. Буховцев Б.Б. Сотский Н.Н. Физика 10 класс. – М.: Просвещение, 2020

2. А.П. Рымкевич, Сборник задач по физике 10-11, Дрофа, 2013г.

3. Л.А. Кирик, Физика-10, самостоятельные и контрольные работы, «Илекса», 2011 год.

4. Л.А. Кирик, Физика-11, самостоятельные и контрольные работы, «Илекса», 2011 год.