

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 9 города Димитровграда Ульяновской области имени Г.Ф. Полнова»**

РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО
учителей физики

Руководитель ГМО

_____/Головко Е.П./
ФИО

Протокол № 1

от « 25 » августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

МБОУ СШ № 9 им. Г.Ф.Полнова

_____/Л.Н. Сафина/
ФИО

« 30 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____/Е.Н.Купряева/
ФИО

« 30 » августа 2023 г.

приказ № 220 от 30.08.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «физика» для обучающихся 11 класса

Количество часов по учебному плану всего: 68 часов в год; 2 часа в неделю

Составители: Казакова Альбина Валентиновна

Димитровград,
2023 – 2024 учебный год

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 11 класс

В квадратных скобках указан материал, который изучается при трехчасовом планировании курса физики старшей школы.

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Объекты изучения физики. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов природы. Физические законы. Границы применимости физических законов. Физические теории и принцип соответствия. Измерение физических величин. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей. [Физика и культура]1.

Электродинамика

Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. [Скорость упорядоченного движения электронов в металлическом проводнике.] Сила тока. Источники тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. [Сверхпроводимость.] Соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Реостат. Потенциометр. Измерение силы тока, напряжения [и сопротивления]. Электрический ток в металлах, растворах и расплавах электролитов. Электролиз. [Закон электролиза Фарадея.] Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. [Различные типы самостоятельного разряда. Плазма.] Электрический ток в вакууме. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. [Электронно-дырочный переход.] Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.

Закон Ампера. Электродвигатель постоянного тока. [Электроизмерительный прибор магнитоэлектрической системы.] Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. [Масс-спектрограф. Циклотрон.] Магнитный щит

Земли. Магнитные свойства вещества. [Строение ферромагнитных веществ.] опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца. [ЭДС индукции в движущемся проводнике.] Самоиндукция. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Резистор в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. [Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в цепи переменного тока.] Трансформатор. [КПД трансформатора. Производство, передача и использование энергии.] Электромагнитное поле. опыты Герца. Свойства электромагнитных волн. Интенсивность электромагнитной волны. Спектр электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая и волновая оптика.

Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления волн.

[Полное внутреннее отражение света.] Линзы. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в тонких линзах. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. [Оптические приборы.] Измерение скорости света. Дисперсия света. опыты Ньютона. Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Интерференция света. Когерентные источники света. Опыт Юнга. Кольца Ньютона. Интерференция в тонких пленках. [Просветленная оптика.] Дифракция света. Принцип Гюйгенса—Френеля. [Дифракционная решетка. Поляризация световых волн.]

Элементы СТО

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Относительность одновременности событий, промежутков времени и расстояний. Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности. Формула Эйнштейна.

Квантовая физика. Астрофизика

Равновесное тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Давление света. опыты Лебедева. Энергия и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. [Соотношение неопределенностей Гейзенберга.] Планетарная модель атома. опыты Резерфорда. Поглощение и излучение света атомом. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Линейчатые спектры. [Лазеры.] Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Изотопы. Правила смещения для альфа-распада и бета-распада. Искусственная радиоактивность. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Ядерные реакции. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция. Ядерная энергетика. Биологическое действие радиоактивных излучений. Экологические проблемы использования ядерной энергии. Применение радиоактивных изотопов. [Термоядерные реакции. Термоядерный синтез.]

Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Кварки. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной.

Солнечная система. Луна и спутники планет. Карликовые планеты и астероиды. Кометы и метеорные потоки. Солнце. Звезды. Диаграмма Герцшпрунга—Рассела и эволюция звезд. Переменные, новые и сверхновые звезды. Экзопланеты. Наша Галактика. Звездные скопления. [Другие галактики]. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Закон Хаббла. Крупномасштабная структура Вселенной. Представления об эволюции Вселенной. Элементы теории Большого взрыва. [Темная материя и темная энергия].

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Планируемые личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- 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;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- 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;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты освоения

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- 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;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- 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;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Планируемые предметные результаты освоения

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

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ № пп/п	Тема урока	Кол-во часов по теме	Электронные ресурсы
Электродинамика (продолжение)			
Постоянный электрический ток – 9 часов			
1.	Условия существования электрического тока. Электрический ток в проводниках. Инструктаж по ТБ.	1	https://www.youtube.com/watch?v=bHQWlvJ1xbE
2.	Закон Ома для участка цепи	1	
3.	Соединения проводников.	1	
4.	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.	1	
5.	Электродвижущая сила. Источники тока	1	
6.	Закон Ома для замкнутой цепи.	1	
7.	<i>Лабораторная работа №1 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».</i>	1	
8.	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1	
9.	<u>Контрольная работа №1 «Постоянный электрический ток»</u>	1	
Электрический ток в средах. – 5 часов			
10.	Экспериментальное обоснование электронной проводимости металлов. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость	1	https://www.youtube.com/watch?v=xnCr2sT6eZg
11.	Электрический ток в вакууме.	1	
12.	Электрический ток в газах. Различные типы самостоятельного разряда. Плазма	1	
13.	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Лабораторная работа №2 "Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии"	1	
14.	Электрический ток в полупроводниках.	1	

Магнитное поле тока -6 часов

15.	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока.	1	https://www.youtube.com/watch?v=nSCdTAwS8kc
16.	Индукция магнитного поля.	1	
17.	Линии магнитной индукции.	1	
18.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	1	
19.	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца	1	
20.	Магнитные свойства вещества.	1	

Электромагнитная индукция – 5 часов

21.	Опыты Фарадея. Магнитный поток.	1	https://www.youtube.com/watch?v=W_iL-Z5qTXg
22.	Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.	1	
23.	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	1	
24.	<i>Лабораторная работа №3 "Изучение явления электромагнитной индукции"</i>	1	
25.	<u><i>Контрольная работа №2 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»</i></u>	1	

Механические колебания и волны -5 часов

26.	Условия возникновения механических колебаний. Две модели колебательных систем	1	https://www.youtube.com/watch?v=OcohFCTaAoM
27.	Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания. Динамика колебательного движения.	1	
28.	Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	1	
29.	<i>Лабораторная работа №4 "Исследование колебаний нитяного маятника"</i>	1	
30.	Механические волны. Волны в среде. Звук.	1	

Электромагнитные колебания- и волны- 8 часов

31.	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1	https://www.youtube.com/watch?v=1YTISXwB2fc
32.	Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре.	1	

33.	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток.	1	
34.	Резистор в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	1	
35.	Трансформатор. Производство, передача и использование электрической энергии.	1	
36.	Электромагнитные волны.	1	
37.	Принцип радиосвязи и телевидение.	1	
38.	<u>Контрольная работа №3 "Механические колебания и волны", "Электромагнитные колебания и волны"»</u>	1	
Законы геометрической оптики-5 часов			
39.	Скорость света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света.	1	https://www.youtube.com/watch?v=aVQ8t0lpWx8
40.	Законы преломления света. Принцип Гюйгенса. Явление полного внутреннего отражения.	1	
41.	<i>Лабораторная работа №5 «Измерение показателя преломления стекла»</i>	1	
42.	Линзы. Формула тонкой линзы.	1	
43.	Построение изображения в тонких линзах.	1	
Волновая оптика – 4 часа			
44.	Дисперсия света. Интерференция волн. Интерференция света.	1	https://www.youtube.com/watch?v=o0uWR3wLtC8
45.	Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация световых волн.	1	
46.	<i>Лабораторная работа №6 «Наблюдение интерференции и дифракции света», Лабораторная работа №7 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»</i>	1	
47.	<u>Контрольная работа №4 "Законы геометрической оптики", «Волновая оптика»</u>	1	
Основы теории относительности- 2 часа			
48.	Законы электродинамики и принцип относительности.	1	https://www.youtube.com/watch?v=touj7zYEVow
49.	Постулаты специальной теории относительности. Масса. Импульс и энергия в специальной теории относительности.	1	
Квантовая физика. Строение атома. – 5 часов			

50.	Равновесное тепловое излучение.	1	https://www.youtube.com/watch?v=4dZPd uI3hR8
51.	Законы фотоэффекта.	1	
52.	Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм.	1	
53.	Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	1	
54.	Лазеры.	1	
Физика атомного ядра. Элементарные частицы.-8 часов			
55.	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.	1	https://www.youtube.com/watch?v=-zW0HB0PZds
56.	Естественная радиоактивность. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы.	1	
57.	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Лабораторная работа №8 «Изучение треков заряженных частиц по фотографии»	1	
58.	Искусственная радиоактивность	1	
59.	Цепная ядерная реакция. Ядерная энергетика.	1	
60.	Термоядерные реакции. Термоядерный синтез. Биологическое действие радиоактивных излучений.	1	
61.	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	1	
62.	<u>Контрольная работа №5 «Физика атома и атомного ядра»</u>	1	
Элементы астрофизики-3 часа			
63.	Солнечная система.	1	https://www.youtube.com/watch?v=RcBGY ODF5Ks
64.	Солнце. Звезды.	1	
65.	Наша Галактика. Другие галактики.	1	
66.	Структура Вселенной, её расширение. Расширяющаяся Вселенная	1	

