

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ШКОЛА № 126

ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД УФА РБ

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Руководитель МО  Комиссарова Я.А. Протокол <u>1</u> от <u>«24» 08</u> 20 <u>20</u> г.	Зам.директора по УВР  /В.Р. Сидоренко/ <u>«25» 08</u> 20 <u>20</u> г.	Директор МБОУ Школа № 126  Г.Ю. Фархтдинова Приказ № <u>266</u> от <u>«25» 08</u> 20 <u>20</u> г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
Направление общеинтеллектуальное  
«Математическая физика»  
для учащихся 10-11 классов

Уровень образования: среднее общее образование

Срок реализации: 2 года

Программа разработана на основе:

1. Примерной программы основного общего образования по физике. Программа подготовлена в рамках проекта «Разработка, апробация и внедрение Федеральных государственных стандартов общего образования второго поколения», реализуемого Российской академией образования по заказу Министерства образования и науки Российской Федерации и Федерального агентства по образованию.
2. Базисного учебного плана образовательного учреждения на 2020-2022 уч/года и обеспечена УМК для 10-11 класса автора А.В. Грачев.

Уфа 2020

## Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса.	5
3. Содержание учебного предмета, курса.	13
4. Тематическое планирование с учетом количества часов, на освоение каждой темы.	15
5. Информационно-методическое обеспечение	18
6. Результативность курса	18

## Пояснительная записка

Предлагаемый курс способствует качественному улучшению знаний по физике и математике посредством демонстрации прикладной стороны математики, так как в школьных программах по математике и физике этому вопросу уделяется очень мало времени, и это обращение идет не на должном уровне, и, как следствие, дает хороший вклад в подготовку выпускников к экзамену по физике, а так же является «адаптационным мостиком» для перехода от «школьной» физики к «ВУЗовской».

При этом, не сообщая учащимся ни одного нового факта, кроме того, что они уже должны знать из уроков физики и математики, мы расширяем их физический кругозор, даем возможность решить сложную задачу, которая была для них до этого не доступна. Стоит вспомнить, как часто в школьных задачах по физике после формулировки условия стоят следующие фразы: «размерами тел пренебречь; тела считать материальными точками; сопротивление воздуха не учитывать; силу сопротивления при движении считать постоянной; считать, что топливо ракеты сгорает мгновенно и т. д.». Мы, сами того не желая, вынуждены уводить ученика из реальной жизни в какой-то идеальный мир, как бы демонстрируя бессилие физики;

От данных уроков выигрывает не только физика, но и математика. «Сухие» теоремы и формулы «оживают» в подобных задачах, которые прибавляют им ценности и значимости в глазах учеников. Учащиеся понимают, что математика – не просто «зарядка для мозгов», а фундамент многих наук. Кроме того, школьники, решая данные задачи, вырабатывают и закрепляют многие математические навыки, такие как: составление и решение различных видов дифференциальных уравнений, нахождение пределов функций, проведение математического анализа;

Учителю физики решение подобных задач дает возможность обратить внимание учащихся на некоторые общие закономерности, встречающиеся в различных разделах физики, помочь выпускнику взглянуть на физику как на

нечто единое целое, подчиняющееся всеобъемлющим законам. В частности, при решении многих задач получаются функциональные зависимости между физическими величинами типа  $e^{px}$  и  $\ln$ , и это не случайно, так как это наиболее «физические» функции. Полезно обратить на это внимание учащихся.

Программа рассчитана структуре, изучаемого в курсе физик 10-11 классов (программа Грачева А.В.). Материал излагается на теоретической основе и практики – решения задач. Курс общим объемом 64 часа ( 1 час в неделю) рассчитан на изучении в течении двух учебных лет. Продолжительность одного занятия 40 минут.

Цель курса:

Стереть грань между двумя сильно взаимосвязанными между собой науками, которая возникает у школьников при раздельном изучении физики и математики.

Задачи курса:

- 1) научить видеть в физической задаче – математическую;
- 2) научить применять математический аппарат при решении физических задач;
- 3) обобщить знания учащихся по различным разделам физики и привить навыки быстрого перехода от одной темы к другой.

Внеурочная программа «математическая физика» состоит из 64 часов (1 час в неделю) рассчитан на изучение двух учебных лет.

Основное требование к программе занятий: необходимость как можно более полно сочетать интересы физики и математики, т. е. подбираемые задачи должны быть разнообразны как с точки зрения физики, так и с точки зрения математики.

Требования физиков:

- 1) задачи должны быть из различных разделов физики (механика, термодинамика, электромагнетизм, оптика и др.);
- 2) задачи не должны быть однотипными.

Требования математиков:

Задачи должны охватывать различные темы математического анализа (нахождение интегралов самых различных функций, умение при интегрировании перейти к новым переменным, решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными, правильно определить пределы интегрирования, умение находить экстремальные значения функций и анализировать их на  $\min$  и  $\max$  и др.)

Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса.

Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы:

Личностным, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, антикоррупционное мировоззрение, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме;

Метапредметным, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

Предметным, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) российскую гражданскую 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) гражданскую позицию 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, достигать 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.

Личностные результаты освоения адаптированной основной образовательной программы должны отражать:

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

способность к социальной адаптации и интеграции в обществе, в том числе при реализации возможностей коммуникации на основе словесной речи (включая устную коммуникацию), а также, при желании, коммуникации на основе жестовой речи с лицами, имеющими нарушения слуха;

2) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки; умение самостоятельно и безопасно передвигаться в знакомом и незнакомом пространстве с использованием специального оборудования; способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации; способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем, принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей;

3) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра: формирование умения следовать отработанной системе правил поведения и взаимодействия в привычных бытовых, учебных и социальных ситуациях, удерживать границы взаимодействия; знание своих предпочтений (ограничений) в бытовой сфере и сфере интересов.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

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 адаптированной основной образовательной программы должны отражать:

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся: владение навыками определения и исправления специфических ошибок (аграмматизмов) в письменной и устной речи;



2) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра: способность планировать, контролировать и оценивать собственные учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

3) овладение умением определять наиболее эффективные способы достижения результата при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

3) овладение умением выполнять действия по заданному алгоритму или образцу при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

4) овладение умением оценивать результат своей деятельности в соответствии с заданными эталонами при организующей помощи тьютора; овладение умением адекватно реагировать в стандартной ситуации на успех и неудачу, конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха при организующей помощи тьютора;

5) овладение умением активного использования знаково-символических средств для представления информации об изучаемых объектах и процессах, различных схем решения учебных и практических задач при организующей помощи педагога-психолога и тьютора;

6) способность самостоятельно обратиться к педагогическому работнику (педагогу-психологу, социальному педагогу) в случае личных затруднений в решении какого-либо вопроса;

7) способность самостоятельно действовать в соответствии с заданными эталонами при поиске информации в различных источниках, критически оценивать и интерпретировать получаемую информацию из различных источников.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы устанавливаются для учебных предметов на базовом и углубленном уровнях.

1) Предметные результаты освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки.

2) Предметные результаты освоения основной образовательной программы для учебных предметов на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением

основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

3) Предметные результаты освоения интегрированных учебных предметов ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путем освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе.

4) Предметные результаты освоения основной образовательной программы должны обеспечивать возможность дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности.

Учение предметной области "Естественно-научные предметы" должно обеспечить:

формирование целостной научной картины мира;

понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;

овладение научным подходом к решению различных задач;

овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;

овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;

воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;

овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды;

осознание значимости концепции устойчивого развития;

формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Предметные результаты изучения предметной области "Естественно-научные предметы" должны отражать по физике:

1) формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

2) формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-

молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

3) приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

4) понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

5) осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

6) овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;

7) развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

8) формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов;

9) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: владение основными доступными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

10) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: владение доступными методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

11) для слепых и слабовидящих обучающихся: владение правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля.

Выпускник научится в области физики механических, тепловых и электростатических процессов и явлений, не отраженных в базовом курсе физики средней (полной) школы.

Материал, отобранный для данного курса, представляет собой подборку качественных и расчетных задач, позволяющих сделать изучение теоретического материала более осознанным и глубже понять законы, объясняющие природные явления и технические процессы.

#### Кинематика.

Предполагает рассмотрение ряда понятий: тангенсальное, нормальное и полное ускорение, угловая скорость и угловое ускорение, для закрепления которых предусматривается решение задач.

#### Динамика.

Не использует дополнительного теоретического материала, но на основе базовой теории дает возможность подробнее рассмотреть традиционно сложные для учащихся задачи на движение систем тел по горизонтали и наклонной плоскости. Кроме того, здесь подробно рассматривается динамика тел, движущихся по криволинейным траекториям.

#### Законы сохранения.

Предусматривает изучение физических принципов реактивного движения и вывода уравнения Мещерского. В этой же части предлагается решение комбинированных задач, охватывающих материал всего раздела «Механика».

#### Основы МКТ вещества. Реальный газ. Кристаллы.

Предусматривает изложить ряд вопросов: реальный газ, уравнение Ван-дер-Ваальса, сжижение газов, облака, осадки; кристаллы, процессы их роста, дефекты и дислокации.

#### Электростатические явления.

Рассматривается плотность электрического заряда, решаются на расчет соединения конденсаторов. Электризация тел и поведение диэлектриков в электрическом поле, электреты и пьезоэлектрики за счет использования резервного времени.

#### Законы постоянного тока

Позволяет восполнить недостаток времени для решения задач по заявленным в нем темам.

#### Электромагнетизм

Уделить особое внимание решению комбинированных задач, при анализе которых используются знания, умения и навыки по разделам «Механика» и «Электродинамика».

## Электромагнитные колебания и волны

Не предполагается использования дополнительного теоретического материала, но на основе базовой теории дает возможность подробнее рассмотреть традиционно сложные для учащихся задачи на расчет электрических цепей переменного тока, выполнение векторных диаграмм, расчет параметров волны и расчет параметров трансформаторов. Кроме того, здесь будет подробнее рассмотрено явление резонанса в электрических цепях.

## Оптика

Предусматривает рассмотрение основных законов геометрической и волновой оптики и вывода формулы тонкой линзы. В этой же части курса предполагается решение комбинированных задач, учитывающих корпускулярно-волновой дуализм света.

## Квантовая и атомная физика

Изложен ряд вопросов, традиционно рассматриваемых в курсе: излучение абсолютного черного тела, оптические квантовые генераторы, трудности теории Бора, а при использовании резервного времени могут быть рассмотрены также эффект Комптона и эффект Вавилова-Черенкова.

Выпускник научится решать нестандартные задачи, используя стандартные алгоритмы и набор приемов, необходимых в математике; приобретут навык предварительного решения количественных задач на качественном уровне, графического решения задач, применения начал анализа для решения задач с параметрами.

В ходе изучения данного курса обучающиеся научатся самостоятельной работе, работы со справочной литературой; овладеют умениями планирования учебных действий на основе выдвигаемых гипотез и обоснования полученных результатов.

## Содержание учебного предмета, курса

### 10 класс

#### Кинематика (5 часов)

Связь между физическими величинами. Практические задачи как основной критерии теории. Материальная точка и способы описания ее движения в различных системах отсчета. Уравнение движения материальной точки на плоскости. Графическое представление неравномерного движения с помощью различных кинематических характеристик. Вращательное движение твердого тела и его кинематические характеристики.

Основы динамики. Применение законов динамики к решению задач (6 часов)

Прямолинейное движение по наклонной плоскости для одного тела и системы связанных тел, движение связанных тел по горизонтали и в вертикальной плоскости. Вращательное движение в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Движение в поле тяготения (вблизи поверхности Земли, для других небесных тел и их систем).

Законы сохранения (6 часов)

Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Закон сохранения превращения энергии в механике и его применение к абсолютно упругим и абсолютно неупругим взаимодействиям.

Динамика периодического движения (3 часа)

Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Измерение основных кинематических и динамических характеристик системы. Динамические системы, содержащие математический или пружинный маятники. (Физический маятник.)

Элементы теории относительности (3 часа)

Инварианты и изменяющиеся величины. Относительность длины, массы, времени, скорости. Релятивистская динамика.

Основы молекулярно-кинетической теории вещества. Реальный газ. Кристаллы (4 часа)

Температура, способы изменения температур. Различные температурные шкалы. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Средняя длина свободного пробега. Сжижение газов, облака и осадки.

Зависимость агрегатного состояния вещества от температуры и давления. Кристаллы: процессы роста, дефекты и дислокации.

Электростатические явления (7 часов)

Электрический заряд, закон сохранения электрического заряда. Плотность электрического заряда. Напряженность заряженной сферы, плоскости. Диаграммы напряженности различных заряженных тел и их систем. Соединение конденсаторов. Расчет различных соединений конденсаторов. Энергия электрического поля.

11 класс

Законы постоянного электрического тока (8 часов)

Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчет параметров цепи, имеющей смешанное соединение (источников и нагрузки). Тепловое действие тока. Работа и мощность электрического тока. КПД электрической сети. Расчет и мощность электрической сети. Расчет параметров цепи, содержащей генераторы или электродвигатели. Закон электролиза.

### Электромагнетизм (6 часов)

Движение частиц в магнитном поле. Проводник с током в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции. Магнитный поток. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС индукции проводника, движущегося в магнитном поле.

### Электромагнитные колебания и волны(5 часов)

Электромагнитные колебания. Расчет параметров колебательного контура. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Резонанс в электрических цепях. Электромагнитные волны. Расчет параметров волны. Трансформация электрической энергии. Расчет параметров трансформатора.

### Оптика (7 часов)

Тонкая линза: нахождение объекта по ходу лучей. Формула тонкой линзы. Расчет параметров линзы и изображения. Полное внутреннее отражение. Ход лучей в призме. Расчет параметров призмы. Волновая оптика. Интерференция и дифракция света. Расчет параметров дифракционной решетки.

### Квантовая и атомная физика (8 часов)

Законы излучения абсолютно черного тела. Фотон, его характеристики. Кванты и атомы. Оптические квантовые генераторы. Квантовые свойства света. Уравнение Эйнштейна. Квантовые постулаты Бора. Состав атомного ядра. Энергия связи. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерной реакции.

### Тематическое планирование с учетом количества часов, на освоение каждой темы

№	Тема	Количество часов
10 класс		
Кинематика (5 ч)		
1	Вводный инструктаж по охране труда. Вводное занятие.	1
2	Уравнение траектории движения тела на плоскости	1
3	Равнопеременное движение и его графическое представление	1
4,5	Вращательное движение твердого тела. Тангенсальное, нормальное и полное ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение	2
Основы динамики. Применение законов динамики к решению задач (6 ч)		
6,7	Динамика прямолинейного движения(наклонная плоскость, связанные тела)	2

8	Динамика вращательного движения	1
9	Движение в поле силы тяжести	1
10,11	Движение планет и искусственных спутников	2
Законы сохранения (6ч)		
12,13	Реактивное движение. Уравнение Мещерского	2
14,15	Закон сохранения и превращения энергии в механике	2
16,17	Применение законов сохранения к абсолютно неупругим столкновениям	2
Динамика периодического движения (3ч)		
18	Гармонические колебания	1
19,20	Математический и пружинный маятники	3
Элементы теории относительности (3ч)		
21	Инвариантность и изменяющиеся величины	1
22	Относительность длины, массы, времени, скорости	1
23	Примеры решения задач	1
Основы МКТ вещества. Реальный газ. Кристаллы (4ч)		
24	Температура, способы ее измерения. Различные температурные шкалы.	1
25	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Средняя длина свободного пробега. Сжижение газов, облака и осадки.	1
26,27	Зависимость агрегатного состояния вещества от температуры и давления. Кристаллы: процессы роста, дефекты и дислокация	2
Электростатические явления (7ч)		
28,29	Плотность электрического заряда.	2
30,31	Напряженность заряженной сферы, плоскости	2
32,33,34	Энергия электростатического поля	3
11 класс		
Законы постоянного электрического тока (8ч)		
1	Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников	1
2,3	Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчет параметров цепи, имеющий смешанное соединение (источников и нагрузки)	2



4	Тепловое действие тока. Работа и мощность электрического тока.	1
5	КПД электрической цепи	1
6	Расчет параметров цепи, содержащей генераторы или электродвигатели	1
7,8	Закон электролиза	2
Электромагнетизм (5ч)		
9	Движение частиц в магнитном поле. Проводник с током в магнитном поле	1
10,11	Закон электромагнитной индукции. Магнитный поток.	1
12	Самоиндукция. Индуктивность	1
13,14	ЭДС индукции проводника, движущегося в магнитном поле	2
Электромагнитные колебания и волны (5ч)		
15	Электромагнитные колебания. Расчет параметров колебательного контура	1
16	Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Резонанс в электрических цепях	1
17	Электромагнитные волны. Расчет параметров волны.	1
18,19	Трансформация электрической энергии. Расчет параметров трансформатора	2
Оптика (7ч)		
20	Тонкая линза: нахождение объекта по ходу лучей	1
21	Формулы тонкой линзы. Расчет параметров линзы и изображения	1
22	Полное внутреннее отражение	1
23	Ход лучей в призме. Расчет параметров призмы	1
24	Волновая оптика. Интерференция и дифракция света.	1
25,26	Расчет параметров дифракционной решетки	2
Квантовая и атомная физика (8ч)		
27	Законы излучения абсолютно черного тела	1
28	Фотон, его характеристики. Кванты и атомы. Оптические квантовые генераторы	1
29,30	Квантовые свойства света. Уравнение Эйнштейна. Квантовые постулаты Бора	2
31,32	Состав атомного ядра. Энергия связи	2
33,34	Ядерные реакции. Энергетический выход	2

### Информационно-методическое обеспечение

#### Литература:

1. Учебник физики 10 класс, А.В. Грачев
2. Учебник физики 11 класс, А.В. Грачев
3. Физика 3800 задач для школьников и поступающих в вузы, Н.В. Турчинина, Л.И. Рудакова, О.И. Суров, Г.Г. Спирин, Т.А. Ющенко

#### Результативность курса

1. Участие во Всероссийской олимпиаде школьников.
2. Участие в интернет олимпиаде БГПУ им. М. Акмуллы.
3. Участие Кубке по физике РБ.
4. В помощь проектной деятельности.