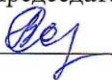
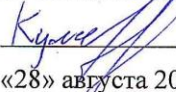



муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 144 имени Маршала Советского Союза Д.Ф.Устинова»  
городского округа Самара

РАССМОТРЕНО на заседании МО учителей естественно-научного цикла Протокол №1 от «27» августа 2021 г. Председатель МО  /Соломаткина В.А./	ПРОВЕРЕНО Заместитель директора по УВР  / Куляева Е.О. / «28» августа 2021 г.	УТВЕРЖДЕНО Директор МБОУ Школы № 144 г.о.Самара  / Волохова Т.В./ «30» августа 2021 г. Приказ №90 от «30» августа 2021 г.
---	---	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по физике (углубленный уровень)**

уровень обучения: среднее общее обучение  
составители учителя физики Гусакова И.И., Соломаткина В.А.

## Пояснительная записка

Программа по физике для 10-11 классов составлена в соответствии с:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 06.03.2019).
- Постановление Главного Государственного врача Российской Федерации от 30 июня 2020 г. № 16 Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1/2.4.3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)".
- Постановление Главного Государственного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
- Федеральный перечень учебников, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 (с изменениями от 23.12.2020 № 766);
- Федеральный перечень учебников, утвержденный приказом Минпросвещения России от 28.12.2018 № 345 (учебники, приобретенные из федерального перечня 2018 года до вступления в силу данного приказа, образовательные организации вправе использовать в течение пяти лет);
- Федеральный перечень учебников, утвержденный приказом Минобрнауки России от 31.03.2014 № 253 (в соответствии с приказом Минпросвещения России от 28.12.2018 № 345 учебники, приобретенные из федерального перечня 2014 года до вступления в силу данного приказа, образовательные организации вправе использовать в течение трех лет)
- Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 11.12.2020) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования"
- Письмо Минобрнауки России от 18.08.2017 № 09-1672 «О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 № 115 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам

начального общего, основного общего и среднего общего образования".

- Письмо Рособнадзора от 20.06.2018 N 05-192 «О реализации прав на изучение родных языков из числа языков народов РФ в общеобразовательных организациях»
- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 04.09.2014 № 276-ОД «Об утверждении Порядка регламентации и оформления отношений государственной и муниципальной образовательной организации, и родителей (законных представителей) обучающихся, нуждающихся в длительном лечении, а также детей-инвалидов, осваивающих основные общеобразовательные программы на дому, в Самарской области». (с изм от 10 августа 2016 г. N 259-од)
- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 23.08.2016 № 815-ТУ. «Об организации обучения на дому по основным общеобразовательным программам обучающихся, нуждающихся в длительном лечении, а также детей-инвалидов».
- Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 17.02.2016 № МО-16-09-01/173-ту «О внеурочной деятельности».
- ООП СОО МБОУ Школы № 144 г.о. Самара.
- Рабочая программа воспитания МБОУ Школы №144 г.о. Самара
- Учебным планом МБОУ Школы № 144 г.о. Самара;
- Календарным учебным графиком МБОУ Школы № 144 г.о. Самара;
- Примерной программой учебного курса (О.А.Крысанова, Г.Я.Мякишев, Рабочие программы по линии УМК Г.Я.Мякишева, Физика углубленный уровень, 10-11 классы. – М.: Дрофа, 2020.),  
Рабочая программа реализуется через УМК: комплект учебников Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение, 2019).

Место предмета в учебном плане:

На изучение учебного предмета отводится:

10 класс – 5 часов в неделю, 170 часов в год

11 класс – 5 часов в неделю, 170 часов в год

Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Освоение учащимися методов научного познания является основополагающим компонентом процессов формирования их научного мировоззрения, развития познавательных способностей, становления школьников субъектами учебной деятельности.

Изучение физики в 10-11 классах направлено на достижение следующих **целей**:

- ✓ освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- ✓ применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний;
- ✓ развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации, в том числе средств современных информационных технологий; формирование умений оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- ✓ воспитание убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- ✓ использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни.

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.

ФГОС основного и среднего общего образования провозглашают в качестве целевых ориентиров общего образования достижение совокупности личностных, предметных и метапредметных образовательных результатов.

### **Планируемые результаты изучения учебного предмета, курса**

Практическая реализация рабочей программы воспитания осуществляется в рамках **модуля 3.4. «Школьный урок»**.

Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

1. установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к

обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности при изучении всех разделов физики в частности следующих тем:

- Физическая картина мира
- Принцип относительности Галилея. Инвариантные и относительные величины
- Геоцентрическая система отсчета
- Сила тяжести на других планетах
- Кристаллические и аморфные тела
- Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей
- Электронная проводимость металлов
- Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка
- Плазма
- Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями
- Звуковые волны
- Развитие средств связи
- Применение интерференции
- Давление света. Химическое действие света

2. побуждение школьников соблюдать на уроках общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации при изучении всех разделов физики, в частности следующих тем:

- Кинематика абсолютно твердого тела
- Сила. Масса. Единицы массы
- Силы в природе
- Основные положения МКТ
- Газовые законы
- Свойства жидкости. Поверхностное натяжение
- Уравнение теплового баланса
- Закон Кулона. Единица электрического заряда
- Соединения конденсаторов
- Магнитное поле. Магнитная индукция
- Характеристика механических колебаний
- Электромагнитное поле. Электромагнитные волны
- Радиолокация
- Линзы. Построение изображения в линзах
- Шкала электромагнитных волн
- Обменная модель ядерного взаимодействия
- Видимое движение небесных тел. Законы Кеплера

3. привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке

социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения при изучении следующих тем:

- Ускорение
- Равномерное движение тела по окружности
- Принцип суперпозиции сил
- Сила тяжести и сила всемирного тяготения
- Вес. Невесомость
- Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса
- Температура и тепловое равновесие
- Влажность воздуха
- Проводники и диэлектрики в электростатическом поле
- Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость
- Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды
- Резонанс в электрической цепи
- Изобретение радио А.С.Поповым. Принцип радиосвязи
- Принцип Гюйгенса. Закон отражения света
- Интерференция и дисперсия света
- Постулаты теории относительности
- Фотоэффект, применение фотоэффекта

4. применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: дискуссий, которые дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми при выполнении лабораторных работ:

- Изучение движения тела брошенного горизонтально
- Изучение движения тела по окружности
- Измерение жесткости пружины
- Измерение коэффициента трения скольжения
- Изучение закона сохранения механической энергии
- Изучение равновесия тела под действием нескольких сил
- Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака
- Последовательное и параллельное соединение проводников
- Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока
- Определение ускорения свободного падения при помощи маятника
- Измерение показателя преломления стекла
- Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы
- Измерение длины световой волны

5. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально

значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи на уроках решения задач во всех разделах физики, в частности:

- Механика
- Молекулярная физика и термодинамика
- Электродинамика
- Магнитное поле
- Колебания и волны
- Оптика
- Квантовая физика

б. инициирование и поддержка деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения при изучении следующих тем:

- Урок – конференция «Производство электроэнергии»
- Потребление электроэнергии
- Нетрадиционные источники электроэнергии
- Урок – конференция «Передача информации на большие расстояния»

**Личностными результатами** обучения физике в средней школе являются:

- ✓ в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя — ориентация 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, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- ✓ 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 российского 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 государственных символов (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;
- ✓ в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского 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 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;
- ✓ 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 сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формированию 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 способность к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (честь, долг, справедливость, милосердие и дружелюбие); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- ✓ в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость 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 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, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;
- ✓ в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений — уважение всех форм 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.

**Метапредметные результаты** обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

#### Регулятивные универсальные учебные действия

##### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

#### Познавательные универсальные учебные действия

##### **Выпускник научится:**

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно – противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### 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);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

#### *Предметные результаты обучения физике в средней школе*

### **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.

### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

**Выпускник 10 класса на базовом 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;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач.

**Выпускник 10 класса на углубленном уровне научится:**

- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- решать практико – ориентированные качественные и расчетные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией.

**Выпускник 11 класса на базовом уровне научится:**

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем.

**Выпускник 11 класса на углубленном уровне научится:**



- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- 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.

**Применительно к темам курса ученик 10 класса на базовом уровне получит возможность научиться:**


- 📖 знать: предмет и методы исследования физики. Структуру физических теорий, метод научного познания, особенности изучения физики;
- 📖 объяснять явления: поступательное движение; движение по окружности с постоянной по модулю скоростью; движение тела, брошенного под углом к горизонту; свободное падение тел; относительность движения; инерция; взаимодействие; всемирное тяготение, сила упругости, сила трения, невесомости и перегрузки; деформации твердых тел, давление в жидкостях и газа; броуновское движение, взаимодействие молекул; тепловое равновесие, необратимость процессов в природе; испарение, конденсация, равновесие между жидкостью и газом, влажность воздуха; плавление и

отвердевание, изменение объема тела при плавлении и отвердевании; электризация тел, взаимодействие неподвижных электрических зарядов, электростатическая защита, поляризация диэлектрика; сопротивление, сверхпроводимость; электронная проводимость металлов, электрический ток в растворах и расплавах электролитов, электрический ток в газах, электрический ток в вакууме, электрический ток в полупроводниках.

**Применительно к темам курса ученик 10 класса на углубленном уровне получит возможность научиться:**

-  знать: структуру физических теорий, метод научного познания, особенности изучения физики;
-  объяснять явления: вращательное движение; равновесия твердого тела; деформации твердых тел, давление в жидкостях и газах, полет тел; поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления; плавление и отвердевание, изменение объема тела при плавлении и отвердевании, дефекты в кристаллах; тепловое линейное и объемное расширение, расширение воды; электризация тел, взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика, электростатическая защита, поляризация диэлектрика; сопротивление, сверхпроводимость; электронная проводимость металлов, электрический ток в растворах и расплавах электролитов, электрический ток в газах, электрический ток в вакууме, электрический ток в полупроводниках.

**Применительно к темам курса ученик 11 класса на базовом уровне получит возможность научиться:**

-  объяснять явления: возникновение магнитного поля, магнитные взаимодействия, действие магнитного поля на проводник с током, действие магнитного поля на движущийся заряд; электромагнитная индукция; свободные и вынужденные электрические колебания, процессы в колебательном контуре, резистор в цепи переменного тока, катушка индуктивности в цепи переменного тока, емкость в цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи; генерирование электрической энергии, передача и распределение электрической энергии; возникновение электромагнитного поля, передача электромагнитных взаимодействий, поглощение, отражение, преломление, интерференция электромагнитных волн, распространение радиоволн, радиолокация, образование видеосигнала; прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, полное отражение света; интерференция, дифракция, дисперсия и поляризация света; излучение света (тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемилуминесценция, фотолуминесценция); относительность одновременности, относительность расстояний, относительность промежутков времени; фотоэффект, давление света, химическое действие света, запись и




воспроизведение звука; излучение света атомом, корпускулярно-волновой дуализм; естественная и искусственная радиоактивность; слабое взаимодействие, взаимодействие кварков; возникновение приливов на Земле, солнечные и лунные затмения, явление метеора, существование хвостов комет.

**Применительно к темам курса ученик 11 класса на углубленном уровне получит возможность научиться:**


 объяснять явления: электромагнитная индукция, самоиндукция; парамагнетизм, диамагнетизм, ферромагнетизм; свободные и вынужденные электрические колебания, процессы в колебательном контуре, резистор в цепи переменного тока, катушка индуктивности в цепи переменного тока, емкость в цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи; генерирование электрической энергии, выпрямление переменного тока, соединение потребителей электрической энергии, передача и распределение электрической энергии; возникновение электромагнитного поля, передача электромагнитных взаимодействий, поглощение, отражение, преломление, интерференция электромагнитных волн, распространение радиоволн, радиолокация, образование видеосигнала; прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, полное отражение света, рефракция света, мираж, абберация; интерференция, дифракция, дисперсия и поляризация света; излучение света (тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемилуминесценция, фотолуминесценция); относительность одновременности, относительность расстояний, относительность промежутков времени; равновесное тепловое излучение, фотоэффект, эффект Комптона, давление света, химическое действие света, запись и воспроизведение звука; излучение света атомом, корпускулярно-волновой дуализм; естественная и искусственная радиоактивность; слабое взаимодействие, взаимодействие кварков; возникновение приливов на Земле, солнечные и лунные затмения, явление метеора, существование хвостов комет, «разбегание» галактик.

**Применительно к темам курса ученик 10 класса на базовом уровне получит возможность научиться:**

 знать определения физических понятий: средняя скорость, мгновенная скорость, радиус-вектор, центростремительное ускорение; материальная точка, модель в физике, инерциальная система отсчета, сила, масса; сила всемирного тяготения, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, силы трения; импульс, работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая (полная) энергия, замкнутая (изолированная) система; абсолютно твердое тело, момент силы, внешние и внутренние силы; момент силы, центр тяжести; гармонические колебания, пружинный и


математический маятники, период, частота, амплитуда; поперечные и продольные волны, длина волны, скорость распространения волны, скорость звука, громкость и высота звука, тембр, инфразвук, ультразвук, когерентные волны, интерференционная картина; количество вещества, молярная масса; макроскопические и микроскопические тела, температура, идеальный газ, изотермический, изобарный и изохорный процессы, абсолютная температура; температура, средняя скорость движения молекул газа, средняя квадратичная скорость, внутренняя энергия идеального газа; работа в термодинамике, количество теплоты, теплоемкость, удельная теплоемкость, необратимый процесс, адиабатный процесс, КПД двигателя; насыщенный и ненасыщенный пар, изотермы реального газа, критическая температура, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования/конденсации, парциальное давление водяного пара; кристаллические и аморфные тела, кристаллическая решетка, жидкие кристаллы, удельная теплота плавления, анизотропия, фазовые переходы; электрическое поле, электростатическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное поле, потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле, энергия взаимодействия точечных зарядов, потенциал электростатического поля, эквипотенциальные поверхности, электрическая емкость, емкость плоского конденсатора, энергия электрического поля; электрический ток, плотность тока, сила тока, сопротивление проводника, работа тока, мощность тока, электродвижущая сила (ЭДС); проводники, диэлектрики, носители электрического заряда, самостоятельный и несамостоятельный разряды, вольт-амперная характеристика, диод, электронно-лучевая трубка, донорные и акцепторные примеси, p—n-переход.

**Применительно к темам курса ученик 10 класса на углубленном уровне получит возможность научиться:**


 знать определения физических понятий: среднее ускорение, мгновенное ускорение, радиус-вектор, тангенциальное, нормальное и полное ускорения, центростремительное ускорение, угловая скорость; материальная точка, модель в физике, сила, масса, состояние системы тел; сила всемирного тяготения, инертная и гравитационная массы, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, силы трения; неинерциальная система отсчета, силы инерции; импульс, работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая (полная) энергия, консервативные и диссипативные силы, замкнутая (изолированная) система; абсолютно твердое тело, центр масс, момент инерции, момент силы, момент импульса, угловое ускорение, внешние и внутренние силы; момент силы, центр тяжести; механическое напряжение, относительное и абсолютное удлинения; гармонические колебания, пружинный и математический маятники,

период, частота, циклическая (круговая) частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний, скорость и ускорение при гармонических колебаниях, собственная частота; поперечные и продольные волны, плоская и сферическая волны, энергия волны, длина волны, скорость распространения волны, скорость звука, громкость и высота звука, тембр, волновая поверхность, луч, волновой фронт, инфразвук, ультразвук, когерентные волны, интерференционная картина; количество вещества, молярная масса; макроскопические и микроскопические тела, температура, равновесные и неравновесные процессы, идеальный газ, изотермический, изобарный и изохорный процессы, абсолютная температура; температура, средняя скорость движения молекул газа, средняя квадратичная скорость, средняя арифметическая скорость, число степеней свободы, внутренняя энергия идеального газа; работа в термодинамике, количество теплоты, теплоемкость, удельная теплоемкость, молярная теплоемкость, теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении, необратимый процесс, адиабатный процесс, вероятность макроскопического состояния (термодинамическая вероятность), КПД двигателя, цикл Карно; насыщенный и ненасыщенный пар, изотермы реального газа, критическая температура, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования/конденсации, парциальное давление водяного пара; поверхностная энергия, сила поверхностного натяжения, мениск, давление под искривленной поверхностью жидкости, высота поднятия жидкости в капилляре; кристаллические и аморфные тела, кристаллическая решетка, жидкие кристаллы, удельная теплота плавления, полиморфизм, анизотропия, фазовые переходы первого и второго рода, тройная точка; температурные коэффициенты линейного и объемного расширения; электрическое поле, электростатическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное поле, поверхностная плотность электрического заряда, объемная плотность электрического заряда, поток напряженности электрического поля, потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле, энергия взаимодействия точечных зарядов, потенциал электростатического поля, эквипотенциальные поверхности, электрическая емкость, емкость плоского конденсатора, энергия электрического поля; электрический ток, плотность тока, сила тока, напряжение проводника, сопротивление проводника, работа тока, мощность тока, электродвижущая сила (ЭДС), шунт к амперметру, добавочное сопротивление; проводники, диэлектрики, носители электрического заряда, электролитическая диссоциация, самостоятельный и несамоостоятельный разряды, электронная эмиссия, вольт-амперная характеристика, диод, триод, электронно-лучевая трубка, донорные и акцепторные примеси, р—п-переход.

**Применительно к темам курса ученик 11 класса на базовом уровне получит возможность научиться:**

 знать определения физических понятий: магнитная индукция, поток магнитной индукции, линии магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, вихревое электрическое поле, ЭДС индукции в движущихся проводниках, индукционный ток, индуктивность, энергия магнитного поля, переменный электрический ток, действующие значения силы тока и напряжения, мощность в цепи переменного тока; электромагнитная волна, вибратор Герца, скорость распространения электромагнитных волн, энергия электромагнитной волны, плотность потока электромагнитного излучения, детектирование, амплитудная модуляция, поток излучения, сила света, точечный источник, освещенность, яркость; плоское зеркало, сферическое зеркало, фокус, мнимый фокус, фокальная плоскость, главная оптическая ось, побочная оптическая ось, показатель преломления, тонкая линза, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; скорость света, монохроматическая волна, интерференционная и дифракционная картины, когерентные волны; спектр излучения, спектральные приборы, непрерывные и линейчатые спектры, спектральный анализ, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, рентгеновские лучи; масса покоя, энергия покоя, релятивистская кинетическая энергия; квант, фотон, энергия и импульс фотона, модель Томсона, планетарная модель атома, модель атома водорода по Бору, лазер, индуцированное излучение; альфа-, бета- и гамма-излучение, период полураспада, изотопы, нейтрон, протон, ядерные силы, сильное взаимодействие, нуклоны, энергия связи атомных ядер, удельная энергия связи, энергетический выход ядерных реакций, ядерный реактор, критическая масса, термоядерные реакции, доза излучения; античастица, позитрон, нейтрино; геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира, астрономическая единица, световой год, светимость звезд, планеты Солнечной системы, галактика.

**Применительно к темам курса ученик 11 класса на углубленном уровне получит возможность научиться:**

 знать определения физических понятий: магнитная индукция, поток магнитной индукции, линии магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, векторное произведение, радиационные пояса Земли, масс-спектрограф, вихревое электрическое поле, ЭДС индукции в движущихся проводниках, индукционный ток, индуктивность, энергия магнитного поля, магнитная проницаемость, намагниченность, спин электрона, домены, магнитный гистерезис, переменный электрический ток, действующие значения силы тока и напряжения, мощность в цепи переменного тока коэффициент мощности, обратная связь в генераторе на транзисторе, генератор переменного тока, трансформатор, коэффициент полезного действия трансформатора, трехфазный ток, асинхронный электродвигатель; ток смещения, электромагнитная

волна, вибратор Герца, скорость распространения электромагнитных волн, энергия электромагнитной волны, плотность потока электромагнитного излучения, детектирование, амплитудная модуляция, поток излучения, относительная спектральная световая эффективность, сила света, точечный источник, освещенность, яркость; плоское зеркало, сферическое зеркало, фокус, мнимый фокус, фокальная плоскость, оптическая сила сферического зеркала, увеличение зеркала, главная оптическая ось, побочная оптическая ось, показатель преломления, предельный угол полного отражения, световод, тонкая линза, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; скорость света, монохроматическая волна, интерференционная и дифракционная картины, когерентные волны, зоны Френеля, векторные диаграммы, разрешающая способность оптических приборов; спектр излучения, интенсивность электромагнитного излучения, спектральные приборы, непрерывные и линейчатые спектры, спектральный и рентгеноструктурный анализ, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, рентгеновские лучи; собственное время, релятивистский импульс, масса покоя, энергия покоя, релятивистская кинетическая энергия, абсолютно черное тело; квант, фотон, энергия и импульс фотона, модель Томсона, планетарная модель атома, модель атома водорода по Бору, энергия ионизации, волны вероятности, лазер, индуцированное излучение, нелинейная оптика; альфа-, бета- и гамма-излучение, период полураспада, изотопы, нейтрон, протон, ядерные силы, сильное взаимодействие, диаграммы Фейнмана, виртуальные частицы, мезоны, нуклоны, энергия связи атомных ядер, удельная энергия связи, энергетический выход ядерных реакций, ядерный реактор, критическая масса, термоядерные реакции, доза излучения; античастица, позитрон, нейтрино, промежуточные бозоны, лептоны, адроны, барионы, мезоны, кварки, глюоны; геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира, астрономическая единица, световой год, светимость звезд, планеты Солнечной системы, галактика.


### **Применительно к темам курса ученик 10 класса на базовом уровне научится:**



понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: кинематические уравнения движения в векторной и скалярной формах для различных видов движения, преобразования Галилея; основное утверждение механики, законы Ньютона, принцип относительности в механике, закон всемирного тяготения, закон Гука; закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии, теорема об изменении кинетической энергии, уравнение изменения механической энергии под действием сил трения, теорема о движении центра масс, основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела,


условия равновесия твердого тела; законы Гука; зависимость частоты и периода свободных колебаний от свойств системы, уравнения движения для груза, подвешенного на пружине, и математического маятника, закон сохранения энергии для гармонических колебаний; основные положения молекулярно-кинетической теории, газовые законы, уравнение состояния идеального газа; основное уравнение молекулярно-кинетической теории; законы термодинамики, принципы действия тепловой и холодильной машин; зависимость температуры кипения жидкости от давления; закон Кулона, принцип суперпозиции полей, связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов, зависимость емкости системы конденсаторов от типа их соединения; закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закономерности последовательного и параллельного соединений проводников, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, границы применимости закона Ома.

**Применительно к темам курса ученик 10 класса на углубленном уровне научится:**


 понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: кинематические уравнения движения в векторной и скалярной формах для различных видов движения, преобразования Галилея; законы Ньютона, принцип относительности в механике, закон всемирного тяготения, закон Гука, второй закон Ньютона для инерциальной системы отсчета; закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии, теорема об изменении кинетической энергии, уравнение изменения механической энергии под действием сил трения, теорема о движении центра масс, основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, закон сохранения момента импульса, условия равновесия твердого тела; законы Гука, Паскаля и Архимеда, уравнение Бернулли; зависимость частоты и периода свободных колебаний от свойств системы, уравнения движения для груза, подвешенного на пружине, и математического маятника, уравнения движения для затухающих и вынужденных колебаний, метод векторных диаграмм, закон сохранения энергии для гармонических колебаний; уравнение бегущей волны, условия максимума и минимума интерференции, закон преломления волн; основные положения молекулярно-кинетической теории, газовые законы, уравнение состояния идеального газа; основное уравнение молекулярно-кинетической теории, распределение Максвелла; законы термодинамики, теорема Карно, принципы действия тепловой и холодильной машин; зависимость температуры кипения жидкости от давления, диаграмма равновесных состояний жидкости и газа, зависимость удельной теплоты парообразования от температуры; зависимость высоты поднятия жидкости в капилляре от поверхностного натяжения, радиуса канала капилляра и плотности

жидкости, влияние кривизны поверхности на давление внутри жидкости; зависимость температуры плавления от давления, зависимость типа кристалла от характера взаимодействия атомов и молекул, образующих кристалл; взаимосвязь между температурными коэффициентами линейного и объемного расширения; закон Кулона, принцип суперпозиции полей, теорема Гаусса, применение теоремы Гаусса к расчету различных электростатических полей, связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов, зависимость емкости системы конденсаторов от типа их соединения; закон Ома для участка цепи, зависимость электрического сопротивления от температуры, закон Джоуля—Ленца, закономерности последовательного и параллельного соединений проводников, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, правила Кирхгофа, границы применимости закона Ома, закон электролиза.

**Применительно к темам курса ученик 11 класса на базовом уровне научится:**


 понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: принцип суперпозиции, закон Ампера, формула для расчета силы Лоренца, правила определения направления сил Ампера и Лоренца; правило Ленца, закон электромагнитной индукции, фундаментальное свойство электромагнитного поля (Дж. Максвелл); формула Томсона, закон Ома для цепи переменного тока, мощность в цепи переменного тока; связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями, принципы радиосвязи; законы геометрической оптики, формула тонкой линзы линзы, принципы построения изображений в линзе; принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимума и максимума интерференционной и дифракционной картин, электромагнитная теория света; механизм излучения света веществом; постулаты теории относительности, преобразования Лоренца, релятивистский закон сложения скоростей, зависимость массы от скорости, релятивистское уравнение движения, принцип соответствия, формула Эйнштейна, релятивистское соотношение между энергией и импульсом; гипотеза Планка, теория фотоэффекта; спектральные закономерности, постулаты Бора, гипотеза де Бройля, Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, принцип действия лазеров; закон радиоактивного распада, правило смещения; гипотезы происхождения и развития Солнечной системы, закон Хаббла.

**Применительно к темам курса ученик 11 класса на углубленном уровне научится:**


 понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: принцип суперпозиции, закон Ампера (в векторной и скалярной формах), формула для расчета силы Лоренца (в векторной и скалярной формах), правила определения направления сил Ампера и Лоренца,

связь между скоростью света и магнитной и электрической постоянными; правило Ленца, закон электромагнитной индукции, фундаментальное свойство электромагнитного поля (Дж. Максвелл); зависимость намагниченности ферромагнетика от величины магнитной индукции поля в отсутствие среды (кривая намагничивания); формула Томсона, закон Ома для цепи переменного тока, мощность в цепи переменного тока; связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями, классическая теория излучения, принципы радиосвязи; закон освещенности, законы геометрической оптики, формула сферического зеркала и линзы, принципы построения изображений в сферическом зеркале и линзе, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы; принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимума и максимума интерференционной и дифракционной картин, электромагнитная теория света; механизм излучения света веществом; постулаты теории относительности, преобразования Лоренца, релятивистский закон сложения скоростей, зависимость массы от скорости, релятивистское уравнение движения, принцип соответствия, формула Эйнштейна, релятивистское соотношение между энергией и импульсом; гипотеза Планка, теория фотоэффекта; спектральные закономерности, постулаты Бора, гипотеза де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга, принцип Паули, Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, принцип действия лазеров; закон радиоактивного распада, правило смещения; гипотеза Паули, сущность распада элементарных частиц, единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий; гипотезы происхождения и развития Солнечной системы, закон Хаббла.

**Применительно к темам курса ученик 10 класса на базовом уровне получит возможность научиться:**


 использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет относительности движения, инерции, трения при движении по различным поверхностям, невесомости и перегрузок при движении в неинерциальных системах отсчета (лифт, самолет, поезд), оценивание работы различных сил (при подъеме, скольжении или качении грузов), уметь отличать музыкальные звуки от шума; при оперировании понятием «внутренняя энергия» в повседневной жизни; учет необратимости процессов в природе при проведении различных экспериментов; учет влажности при организации собственной жизнедеятельности; уметь пользоваться приборами для измерения влажности; при соблюдении правил техники безопасности при работе с электрическими приборами, понимание принципа работы аккумулятора.

**Применительно к темам курса ученик 10 класса на углубленном уровне получит возможность научиться:**


 измерять: мгновенную скорость и ускорение при равномерном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при



равномерном движении по окружности; массу, силу, силу всемирного тяготения, силу упругости, силу трения, вес тела; центробежную силу.


 использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет относительности движения, инерции, трения при движении по различным поверхностям, невесомости и перегрузок при движении в неинерциальных системах отсчета (лифт, самолет, поезд), оценивание работы различных сил (при подъеме, скольжении или качении грузов), сравнение мощности различных двигателей, учет законов вращательного движения при обучении фигурному катанию, гимнастической подготовке, обучении прыжкам в воду с высокого трамплина; при поиске устойчивого положения в различных обстоятельствах; при обучении плаванию различными техниками; учет различных свойств газообразных, жидких и твердых тел, свойств газов; учет явления резонанса, понимание функционирования сердца человека как автоколебательной системы; уметь отличать музыкальные звуки от шума; при оперировании понятием «внутренняя энергия» в повседневной жизни; учет необратимости процессов в природе при проведении различных экспериментов; учет влажности при организации собственной жизнедеятельности; уметь пользоваться приборами для измерения влажности; учет капиллярных явлений в быту; при замораживании продуктов, при покупке мониторов, изготовленных на технологии жидких кристаллов; учет расширения тел при нагревании, особенностей воды при замораживании; учет в быту явления электризации тел; при соблюдении правил техники безопасности при работе с электрическими приборами, понимание принципа работы аккумулятора; использование знаний полупроводниковой физики при выборе различной цифровой техники

**Применительно к темам курса ученик 11 класса на базовом уровне получит возможность научиться:**


 использовать полученные знания в повседневной жизни, например, использование знаний полупроводниковой физики при выборе различной цифровой техники; понимание информации об изменении магнитного поля Земли и его влиянии на самочувствие человека, использование знаний при работе с электроизмерительными приборами; понимать причину потерь энергии в электротехнических устройствах; учет явления намагничивания и размагничивания при работе с цифровыми носителями информации; понимание обратной связи; эффективное использование электроэнергии в быту, понимание включенности каждого потребителя электроэнергии в энергосистему города/региона/страны; понимать принципы функционирования мобильной (сотовой) связи, понимать тенденции развития телевидения (переход «на цифру»); коррекция зрения с помощью подбора очков, линз, выбор фотоаппарата, опираясь на знание его оптических характеристик; оценивать пределы разрешающей способности


различных оптических приборов; знать положительное и отрицательное влияние ультрафиолетового излучения на человеческий организм; учет относительности при оценке расстояний, скорости; понимание принципов создания фотографии; оценивать «энергетический выход» лазерного излучения, используемого в медицинских целях; знать способы защиты от радиоактивных излучений; критически оценивать астрономическую информацию в различных источниках.

**Применительно к темам курса ученик 11 класса на углубленном уровне получит возможность научиться:**


 использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет явления резонанса, понимание функционирования сердца человека как автоколебательной системы; понимание информации об изменении магнитного поля Земли и его влиянии на самочувствие человека, использование знаний при работе с электроизмерительными приборами; понимать причину потерь энергии в электротехнических устройствах; учет явления намагничивания и размагничивания при работе с цифровыми носителями информации; понимание обратной связи; эффективное использование электроэнергии в быту, понимание включенности каждого потребителя электроэнергии в энергосистему города/региона/страны; понимать принципы функционирования мобильной (сотовой) связи, понимать тенденции развития телевидения (переход «на цифру»); коррекция зрения с помощью подбора очков, линз, выбор фотоаппарата, опираясь на знание его оптических характеристик; оценивать пределы разрешающей способности различных оптических приборов; знать положительное и отрицательное влияние ультрафиолетового излучения на человеческий организм; учет относительности при оценке расстояний, скорости; понимание принципов создания фотографии; оценивать «энергетический выход» лазерного излучения, используемого в медицинских целях; знать способы защиты от радиоактивных излучений; критически оценивать астрономическую информацию в различных источниках.


**Выпускник 10 класса на базовом уровне получит возможность научиться:**

 понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия.


 описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность.

**Выпускник 10 класса на углубленном уровне получит возможность научиться:**


 проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов.


 формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности.


**Выпускник 11 класса на базовом уровне получит возможность научиться:**

 анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.

**Выпускник 11 класса на углубленном уровне получит возможность научиться:**


 решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины.


 усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей.


 использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

**В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник получит представление:**


 о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;


 о таких понятиях, как «концепция», «научная гипотеза», «метод», «эксперимент», «надежность гипотезы», «модель», «метод сбора» и «метод анализа данных»;

 о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;

 об истории науки;






 о новейших разработках в области науки и технологий;

 о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);










 о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для


проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

### **Выпускник сможет:**

-  решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
-  использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
-  использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
-  использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
-  использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

### **С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник научится:**

-  формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;
-  восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
-  отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
-  оценивать ресурсы, в том числе нематериальные, такие, как время, необходимые для достижения поставленной цели;
-  находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
-  вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
-  самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
-  адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
-  адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);

 адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

### **Содержание курса**

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

#### **Механика**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики движения. Модели тел и движений. Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость. Относительность движения. Преобразования Галилея. Основное утверждение механики. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила. Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Реактивная сила. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения энергии в механике. Столкновение

упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения. Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия. Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания. Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

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

Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальные доказательства МКТ. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр. Применение газов в технике. Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа. Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние.

Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей. Электродинамика

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов. Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.

Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (p—n-переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков. Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе. Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы



радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи. Геометрическая оптика. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала. Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы. Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теория дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.

Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

### **Основы специальной теории относительности**

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.

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

Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино. Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора.

Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры. Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков.

### Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия. Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

## Тематическое планирование 10 класс

№	Раздел	Кол-во часов		тема уроков	КЭС	РПВ
1.	Введение. Физика и физические методы изучения природы	4	1	Физика и познание мира		
			2	Физические величины		
			3	Физическая теория		
			4	Физическая картина мира		В.Р.М 3.4
2.	<b>Механика</b>	<b>62</b>				
	Кинематика	19	1	Механическое движение. Система отсчета	1.1.1	

			2	Способы описания механического движения	1.1.2	
			3	Траектория, путь перемещение	1.1.2	
			4	Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения	1.1.3 1.1.5	
			5	Решение задач по теме равномерное прямолинейное движение	1.1.4	В.Р. М 3.4
			6	Сложение скоростей	1.1.3	В.Р. М 3.4
			7	Решение задач по теме сложение скоростей	1.1.3	В.Р. М 3.4
			8	Мгновенная и средняя скорость	1.1.3	
			9	Ускорение	1.1.4	В.Р. М 3.4
			10	Движение с постоянным ускорением	1.1.6	
			11	Определение кинематических характеристик с помощью графиков	1.1.6	
			12	Решение задач на тему равнопеременное движение	1.1.6	В.Р. М 3.4
			13	Движение с постоянным ускорением свободного падения	1.1.7	
			14	Решение задач на тему равнопеременное движение	1.1.6	В.Р. М 3.4
			15	Лабораторная		В.Р. М

				работа №1 "Изучение движения тела брошенного горизонтально"		3.4
			16	Равномерное движение тела по окружности	1.1.8	В.Р. М 3.4
			17	Лабораторная работа №2 "Изучение движения тела по окружности"		В.Р. М 3.4
			18	Кинематика абсолютно твердого тела	1.1.9	В.Р. М 3.4
			19	Контрольная работа по теме "Кинематика"		
Динамика	35		1	Основное утверждение механики	1.2.1	
			2	Сила. Масса. Единицы массы	1.2.2	В.Р. М 3.4
			3	Первый закон Ньютона	1.2.1	
			4	Второй закон Ньютона	1.2.3 1.2.4	
			5	Принцип суперпозиции сил	1.2.3	В.Р. М 3.4
			6	Решение задач по теме Второй закон Ньютона		В.Р. М 3.4
			7	Третий закон Ньютона	1.2.5	
			8	Геоцентрическая система отсчета		В.Р. М 3.4
			9	Принцип относительности Галилея. Инвариантные и относительные величины		В.Р. М 3.4
			10	Силы в природе		В.Р. М

				3.4
11	Сила тяжести и сила всемирного тяготения	1.2.6		В.Р. М 3.4
12	Сила тяжести на других планетах			В.Р. М 3.4
13	Решение задач по теме Закон всемирного тяготения	1.2.7		В.Р. М 3.4
14	Первая космическая скорость	1.2.7		
15	Решение задач не тему Первая космическая скорость			В.Р. М 3.4
16	Вес. Невесомость	1.2.7		В.Р. М 3.4
17	Деформация и сила упругости. Закон Гука			
18	Решение задач на тему Закон Гука	1.2.8		В.Р. М 3.4
19	Лабораторная работа № 3 "Измерение жесткости пружины"			В.Р. М 3.4
20	Силы трения	1.2.9.		
21	Лабораторная работа № 4 "Измерение коэффициента трения скольжения"			В.Р. М 3.4
22	Решение задач на тему силы в природе			В.Р. М 3.4
23	Контрольная работа по теме "Силы в природе"			
24	Импульс материальной точки. Закон сохранения	1.4.1 1.4.2		В.Р. М 3.4

				импульса		
			25	Решение задач на тему закон сохранения импульса	1.4.3	В.Р. М 3.4
			26	Механическая работа и мощность силы	1.4.4	
			27	Энергия. Кинетическая энергия	1.4.6	
			28	Решение задач не тему Кинетическая энергия и ее изменение		В.Р. М 3.4
			29	Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы		
			30	Потенциальная энергия	1.4.7	
			31	Закон сохранения в механике	1.4.8	
			32	Работа силы тяготения. Потенциальная энергия в поле тяготения	1.4.7	
			33	Решение задач не тему Закон сохранения энергии		В.Р. М 3.4
			34	Лабораторная работа № 5 "Изучение закона сохранения механической энергии"		В.Р. М 3.4
			35	Контрольная работа по теме "Закон сохранения механической энергии"		
Статика	4	1		Равновесие тел	1.3.1	

			2	Решение задач по теме равновесие твердых тел	1.3.2	В.Р. М 3.4
			3	Лабораторная работа № 6 "Изучение равновесия тела под действием нескольких сил"		В.Р. М 3.4
			4	Контрольная работа по теме "Равновесие твердых тел"		
	Гидромеханика	4	1	Давление. Условие равновесия жидкости	1.3.4	
			2	Движение жидкости. Уравнение Бернулли		
			3	Решение задач по теме Гидромеханика		В.Р. М 3.4
			4	Контрольная работа по теме "Гидромеханики"		
3.	Молекулярная физика и термодинамика	<b>48</b>				
	Основы МКТ	8	1	Тепловые явления	2.1.2	
			2	Основные положения МКТ.	2.1.4	В.Р. М 3.4
			3	Доказательства основных положений МКТ		
			4	Решение задач на тему основные положения МКТ		В.Р. М 3.4
			5	Силы взаимодействия молекул	2.1.3	
			6	Строение жидких, газообразных и твердых тел	2.1.1	
			7	Решение зада по теме основные положения МКТ		В.Р. М 3.4

		10	Контрольная работа по теме Основные положения МКТ		
МКТ идеального газа	8	1	Основное уравнение МКТ	2.1.5 2.1.9	
		2	Решение задач по теме основное уравнение МКТ		
		3	Температура и тепловое равновесие	2.1.7	В.Р. М 3.4
		4	Определение температуры. Энергия теплового движение молекул	2.1.8	
		5	Решение задач по теме определение температуры	2.1.11	В.Р. М 3.4
		6	Измерение скоростей молекул	2.1.10	
		7	Решение задач на тему Энергия теплового движения молекул		В.Р. М 3.4
		8	Контрольная работа по теме "МКТ идеального газа"		
Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы	10	1	Уравнение состояния идеального газа	2.1.10	
		2	Решение задач по теме уравнение состояния идеального газа	2.1.10	В.Р. М 3.4
		3	Газовые законы	2.1.12	В.Р. М 3.4
		4	Решение задач по теме газовые законы		
		5	Графики изопроцессов	2.1.12	
		6	Решение задач по теме определение параметров газа по графиком изопроцессов		В.Р. М 3.4



		7	Решение задач по теме газовые законы		
		8	Лабораторная работа № 7 Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака		В.Р. М 3.4
		9	Подготовка к контрольной работе по теме Уравнение состояния идеального газа		
		10	Контрольная работа по теме "Уравнение состояния идеального газа"		
Взаимные превращения жидкостей и газов	4	1	Насыщенный пар	2.1.13	
		2	Давление насыщенного пара	2.1.13	
		3	Влажность воздуха	2.1.14	В.Р. М 3.4
		4	Решение задач на тему взаимные превращения жидкостей и газов		В.Р. М 3.4
Жидкости и твердые тела	4	1	Свойства жидкости. Поверхностное натяжение	2.1.15	В.Р. М 3.4
		2	Смачивание и не смачивание. Капилляры	2.1.16	
		3	Кристаллические и аморфные тела	2.1.17	В.Р. М 3.4
		4	Решение задач на тему свойства жидкости		В.Р. М 3.4
Основы термодинамики	14	1	Внутренняя энергия	2.2.2	
		2	Работа в термодинамике	2.2.6	
		3	Решение задач по теме внутренняя энергия, работа		В.Р. М 3.4
		4	Фазовые переходы	2.2.3	
		5	Уравнение	2.2.11	В.Р. М

				теплового баланса		3.4
			6	Решение задач по теме уравнение теплового баланса		В.Р. М 3.4
			7	Первый закон термодинамики	2.2.7	
			8	Применение первого закона термодинамики к различным процессам	2.2.7	
			9	Решение задач по теме первый закон термодинамики		В.Р. М 3.4
			10	Второй закон термодинамики	2.2.8	
			11	Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей	2.2.9	В.Р. М 3.4
			12	Решение задач по теме КПД тепловых двигателей		В.Р. М 3.4
			13	Решение задач по теме Основы электродинамики		В.Р. М 3.4
			14	Контрольная работа по теме "Основы термодинамики"		
4.	Основы электродинамики	<b>39</b>				
	Электростатика	23	1	Электрический заряд и элементарные частицы.	3.1.1	
			2	Закон сохранения электрического заряда	3.1.1	
			3	Закон Кулона. Единица электрического заряда	3.1.2	В.Р. М 3.4
			4	Решение задач по		В.Р. М

				теме закон Кулона		3.4
			5	Решение задач по теме закон Кулона		В.Р. М 3.4
			6	Близкодействие и действие на расстоянии	3.1.3	
			7	Электрическое поле	3.1.3	
			8	Напряженность электрического поля. Силовые линии	3.1.4	
			9	Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции полей	3.1.4	
			10	Решение задач по теме напряженность электростатического поля		В.Р. М 3.4
			11	Решение задач по теме напряженность электростатического поля		В.Р. М 3.4
			12	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	3.1.7	В.Р. М 3.4
			13	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле	3.1.5	
			14	Потенциал электростатического поля, разность потенциалов	3.1.5	
			15	Связь между напряженностью разностью потенциалов		
			16	Эквипотенциальные поверхности	3.1.7	

			17	Решение задач по теме Потенциальная энергия электростатического поля		В.Р. М 3.4
			18	Емкость. Единицы емкости. Конденсатор	3.1.9	
			19	Соединения конденсаторов	3.1.10	В.Р. М 3.4
			20	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов	3.1.11	
			21	Решение задач по теме емкость, энергия заряженного конденсатора		В.Р. М 3.4
			22	Решение задач по теме электростатика		В.Р. М 3.4
			23	Контрольная работа по теме Электростатика		
	Законы постоянного тока	16	1	Электрический ток. Сила тока	3.2.1	
			2	Закон Ома для участка цепи Сопротивление	3.2.3	В.Р. М 3.4
			3	Решение задач по теме закон Ома для участка цепи	3.2.4	В.Р. М 3.4
			4	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников	3.2.7	
			5	Лабораторная работа № 8 " Последовательное и		В.Р. М 3.4

				параллельное соединение проводников"		
			6	Решение задач по теме соединение проводников		В.Р. М 3.4
			7	Работа и мощность постоянного тока	3.2.9	
			8	Решение задач по теме работа и мощность электрического тока		В.Р. М 3.4
			9	Электродвижущая сила	3.2.5	
			10	Закон Ома для полной цепи	3.2.6	
			11	Лабораторная работа № 9 "Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока"		В.Р. М 3.4
			12	Решение задач по теме закон Ома для полной цепи		
			13	Решение задач по теме работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи		В.Р. М 3.4
			14	Решение задач по теме работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи		В.Р. М 3.4
			15	Контрольная работа по теме "Законы постоянного тока"		
			16	Анализ контрольной работы		
5.	Электрический ток в различных средах	12	1	Электрическая проводимость	3.2.10	

			различных веществ		
		2	Электронная проводимость металлов	3.2.10	В.Р. М 3.4
		3	Зависимость сопротивления проводника от температуры Сверхпроводимость	3.2.10	
		4	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость	3.2.10	В.Р. М 3.4
		5	Электрический ток через контакт полупроводников с разным типом проводимости. Транзисторы	3.2.10	
		6	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка		В.Р. М 3.4
		7	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза		
		8	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды		В.Р. М 3.4
		9	Плазма		В.Р. М 3.4
		10	Решение качественных и расчетных задач по теме электрический ток в различных средах		В.Р. М 3.4
		11	Решение качественных и расчетных задач по теме электрический		В.Р. М 3.4

				ток в различных средах		
			12	Контрольная работа по теме электрический ток в различных средах		
	Повторение	6				

### Тематическое планирование 11 класс

№	Раздел	Кол-во часов		тема уроков	КЭС	Модуль В.Р.
1.	<b>Основы электродинамики</b>	<b>20</b>				
	Магнитное поле	8	1	Магнитное поле. Магнитная индукция	3.3.1	В.Р. М 3.4
			2	Сила Ампера	3.3.3	
			3	Решение задач	3.3.1	В.Р. М 3.4
			4	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца	3.3.4	
			5	Решение задач	3.3.1 – 3.3.4	В.Р. М 3.4
			6	Магнитные свойства вещества	3.3.2	
			7	Решение задач	3.3.1 – 3.3.4	В.Р. М 3.4
			8	Решение задач	3.3.1 – 3.3.4	В.Р. М 3.4
	Электромагнитная индукция	12	1	Электромагнитная индукция. Магнитный поток	3.4.2	
			2	Правило Ленца. Закон Электромагнитной индукции.	3.4.5	
			3	Решение задач	3.4.1	В.Р. М 3.4
			4	ЭДС индукции в	3.4.4	

				движущихся проводниках		
			5	Закон электромагнитной индукции	3.4.3	
			6	Решение задач	3.4.1 – 3.4.5	В.Р. М 3.4
			7	Явление самоиндукции. Индуктивность	3.4.6	
			8	Решение задач	3.4.6	В.Р. М 3.4
			9	Энергия магнитного поля	3.4.7	
			10	Решение задач	3.4.1 – 3.4.7	В.Р. М 3.4
			11	Решение задач	3.4.1 – 3.4.7	В.Р. М 3.4
			12	Решение задач	3.4.1 – 3.4.7	В.Р. М 3.4
<b>2.</b>	<b>Колебания и волны</b>	<b>49</b>				
	Механические колебания	9	1	Свободные колебания	1.5.1	
			2	Гармонические колебания	1.5.1	
			3	Характеристика механических колебаний	1.5.2	В.Р. М 3.4
			4	Решение задач	1.5.1 1.5.2	В.Р. М 3.4
			5	Уравнения механических колебаний	1.5.1	
			6	Решение задач	1.5.2	В.Р. М 3.4
			7	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	1.5.3	
			8	Лабораторная работа «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»		В.Р. М 3.4



			9	Решение задач	1.5.1 – 1.5.3	В.Р. М 3.4
Электромагнитные колебания	12		1	Свободные электромагнитные колебания	3.5.1	
			2	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями		В.Р. М 3.4
			3	Гармонические колебания в колебательном контуре. Формула Томсона	3.5.1 3.5.2	
			4	Решение задач	3.5.3	В.Р. М 3.4
			5	Переменный электрический ток	3.5.4	
			6	Резистор в цепи переменного тока	3.5.1	
			7	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока	3.5.1	
			8	Резонанс в электрической цепи	3.5.2	В.Р. М 3.4
			9	Решение задач	3.5.1 – 3.5.2	В.Р. М 3.4
			10	Автоколебания		
			11	Решение задач		В.Р. М 3.4
			12	Решение задач		В.Р. М 3.4
Производство, передача и использование электрической энергии	4		1	Генератор переменного тока. Трансформатор	3.5.4	
			2	Урок – конференция «Производство электроэнергии»	3.5.4	В.Р. М 3.4
			3	Урок – конференция «Потребление электроэнергии»	3.5.4	В.Р. М 3.4
			4	Урок – конференция	3.5.4	В.Р. М 3.4

				«Нетрадиционные источники электроэнергии»		
Механические волны	8	1	Механические волны. Характеристики волн	1.5.4		
		2	Распространение волн в упругих средах. Уравнение гармонической бегущей волны	1.5.4		
		3	Звуковые волны	1.5.5	В.Р. М 3.4	
		4	Решение задач	1.5.4 1.5.5	В.Р. М 3.4	
		5	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн			
		6	Решение задач		В.Р. М 3.4	
		7	Решение задач		В.Р. М 3.4	
		8	Решение задач		В.Р. М 3.4	
Электромагнитные волны	16	1	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны	3.5.5	В.Р. М 3.4	
		2	Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн.	3.5.5		
		3	Плотность потока электромагнитного излучения	3.5.5		
		4	Изобретение радио А.С.Поповым. Принцип радиосвязи		В.Р. М 3.4	
		5	Модуляция и детектирование			
		6	Свойства электромагнитных волн	3.5.6		
		7	Решение задач		В.Р. М 3.4	
		8	Решение			

				качественных задач		
			9	Распространение радиоволн	3.5.6	
			10	Радиолокация	3.5.6	В.Р. М 3.4
			11	Понятие о телевидении	3.5.6	
			12	Развитие средств связи	3.5.6	В.Р. М 3.4
			13	Урок – конференция «Передача информации на большие расстояния»	3.5.6	В.Р. М 3.4
			14	Решение задач		В.Р. М 3.4
			15	Решение задач		В.Р. М 3.4
			16	Решение задач		В.Р. М 3.4
3.	<b>Оптика</b>	<b>32</b>				
	Световые волны	18	1	Скорость света	3.6.1	
			2	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света	3.6.1	В.Р. М 3.4
			3	Решение задач	3.6.2	В.Р. М 3.4
			4	Закон преломления света	3.6.5	
			5	Полное отражение	3.6.4	
			6	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»		В.Р. М 3.4
			7	Линзы. Построение изображения в линзах	3.6.6	В.Р. М 3.4
			8	Формула тонкой линзы	3.6.7	
			9	Решение графических задач		В.Р. М 3.4
			10	Лабораторная работа «Определение фокусного расстояния и оптической силы		В.Р. М 3.4

			линзы»		
			11 Дисперсия света	3.6.12	В.Р. М 3.4
			12 Интерференция света	3.6.10	В.Р. М 3.4
			13 Применение интерференции	3.6.10	В.Р. М 3.4
			14 Дифракция света	3.6.11	
			15 Дифракционная решетка	3.6.11	
			16 Лабораторная работа «Измерение длины световой волны»		В.Р. М 3.4
			17 Поперечность световых волн. Поляризация света		
			18 Решение задач		В.Р. М 3.4
Элементы СТО	6	1	Законы электродинамики и принцип относительности	4.1	
		2	Постулаты теории относительности	4.1	В.Р. М 3.4
		3	Основные следствия из постулатов теории относительности	4.2	
		4	Элементы релятивистской динамики	4.3	
		5	Решение задач		В.Р. М 3.4
		6	Решение задач		В.Р. М 3.4
Излучения и спектры	8	1	Виды излучений. Источники света	5.2.3	
		2	Спектры и спектральный анализ	5.2.3	
		3	Решение качественных задач	5.2.3	
		4	Шкала электромагнитных волн		В.Р. М 3.4
		5	Решение задач		В.Р. М 3.4
		6	Решение задач		В.Р. М 3.4

			7	Решение задач по теме		В.Р. М 3.4
			8	Контрольная работа по теме «Оптика»		
<b>4.</b>	<b>Квантовая физика</b>	<b>36</b>				
	Световые кванты	8	1	Фотоэффект	5.1.1	В.Р. М 3.4
			2	Применение фотоэффекта	5.1.2	В.Р. М 3.4
			3	Решение задач	5.1.3	В.Р. М 3.4
			4	Корпускулярно – волновой дуализм. Фотоны	5.1.4	
			5	Решение задач	5.1.5	В.Р. М 3.4
			6	Давление света. Химическое действие света	5.1.6	
			7	Решение задач		В.Р. М 3.4
			8	Решение задач		В.Р. М 3.4
	Атомная физика	8	1	Строение атома. Опыты Резерфорда	5.2.1	
			2	Решение задач	5.2.1	В.Р. М 3.4
			3	Квантовые постулаты Бора	5.2.2	
			4	Модель атома водорода по Бору	5.2.2	
			5	Лазеры	5.2.4	
			6	Решение задач		В.Р. М 3.4
			7	Решение задач		В.Р. М 3.4
			8	Решение задач		В.Р. М 3.4
	Физика атомного ядра	16	1	Строение атомного ядра. Ядерные силы	5.3.1	
			2	Обменная модель ядерного взаимодействия	5.3.1	В.Р. М 3.4
			3	Энергия связи атомных ядер	5.3.2	
			4	Решение задач	5.3.1 5.3.2	В.Р. М 3.4
			5	Радиоактивность	5.3.4	
			6	Виды радиоактивного излучения	5.3.5	
			7	Закон радиоактивного	5.3.5	

				распада. Период полураспада		
			8	Решение задач	5.3.4	В.Р. М 3.4
			9	Решение задач	5.3.4	В.Р. М 3.4
			10	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц		
			11	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции		
			12	Решение задач	5.3.5	В.Р. М 3.4
			13	Деление ядер урана. Цепная реакция деления	5.3.6	
			14	Ядерный реактор. Термоядерные реакции		
			15	Изотопы. Получение и применение радиоактивных изотопов		
			16	Решение задач		В.Р. М 3.4
	Элементарные частицы	4	1	Три этапа в развитии физики элементарных частиц		
			2	Открытие позитрона. Античастицы		
			3	Лептоны		
			4	Адроны. Кварки		
<b>5.</b>	<b>Строение и эволюция Вселенной</b>	<b>12</b>	1	Видимые движение небесных тел. Законы Кеплера	5.4.1	В.Р. М 3.4
			2	Система Земля – Луна	5.4.1	
			3	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы	5.4.1	
			4	Солнце и звезды.	5.4.2	

			5	Основные характеристики звезд	5.4.2	
			6	Внутреннее строение Солнца и звезд	5.4.3	
			7	Эволюция звезд	5.4.4	
			8	Млечный путь – наша Галактика	5.4.4	
			9	Галактики	5.4.4	
			10	Строение и эволюция Вселенной	5.4.5	
			11	Решение задач		В.Р. М 3.4
			12	Решение задач		В.Р. М 3.4
<b>6.</b>	<b>Физическая картина мира</b>	<b>4</b>	1	Физическая картина мира		
			2	Физическая картина мира		
			3	Физическая картина мира		
			4	Физическая картина мира		
<b>7.</b>	<b>Повторение</b>	<b>17</b>	1	Механика, кинематика		
			2	Механика, динамика		
			3	Механика, законы сохранения		
			4	Основы МКТ		
			5	Основы термодинамики		
			6	Газовые законы		
			7	КПД		
			8	Основы электростатики		
			9	Основы электродинамики		
			10	Законы постоянного тока		
			11	Переменный ток		
			12	Электрический ток в различных средах		
			13	Магнитное поле.		

				Электромагнитная индукция		
			14	Колебания и волны		
			15	Оптика		
			16	Решение тестов в формате ЕГЭ		
			17	Решение тестов в формате ЕГЭ		