

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №18»  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА БРАТСКА**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ФИЗИКА (базовый уровень)**

название учебного предмета

**10-11**

класс

**Предметная область: естественные науки**

## 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика»

Планируемые результаты освоения обучающимися ООП СОО:

1) обеспечивают связь между требованиями Стандарта, образовательной деятельностью и системой оценки результатов освоения основной образовательной программы;

2) являются содержательной и критериальной основой для разработки рабочих программ учебных предметов, курсов, рабочих программ курсов внеурочной деятельности, программы развития универсальных учебных действий, воспитания и социализации, а также для системы оценки качества освоения обучающимися ООП СОО в соответствии с требованиями Стандарта.

Структура и содержание планируемых результатов ООП СОО отражают требования Стандарта, специфику образовательной деятельности (в частности, специфику целей изучения отдельных учебных предметов), соответствуют возрастным возможностям обучающихся.

Достижение планируемых результатов освоения обучающимися ООП СОО учитывается при оценке результатов деятельности педагогических работников, организаций, осуществляющих образовательную деятельность.

### Планируемые личностные результаты освоения ООП

**Личностные результаты** - результаты, включающие готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, систему значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме.

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

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности

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 к государственным символам (герб, флаг, гимн);

- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена 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;

- формирование ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе

усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

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

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), формирование традиционных семейных ценностей.

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

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

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

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

### **Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

**Метапредметные результаты** -результаты, включающие освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации

учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

Метапредметные результаты освоения ООП СОО представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

## **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

<b>Регулятивные УУД</b>
самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута
оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали
ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях
оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели
выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты
организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

## **2. Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

<b>Познавательные УУД</b>
искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи
критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках
использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках
находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития
выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия
выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения
менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности

### 3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

### Планируемые предметные результаты освоения ООП

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

Предметные результаты обеспечивают возможность дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности обучающегося.

1. Выпускник научится = Базовый уровень	Результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения	Ориентированы <u>на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития:</u> – понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области; – умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области; – осознание рамок изучаемой
--	--	---

		предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.
2.Выпускник получит возможность научиться = Профильный уровень	Обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения	Ориентированы <u>на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях.</u> Эта группа результатов предполагает: – овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области; – умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области; – наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» (Профильный уровень) не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

## **Физика**

### **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 продемонстрировать 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.

**Применительно к темам курса ученик сможет:**

**Предметные результаты 10 класс:**

**Физика и естественно-научный метод познания природы**

- **знать:** предмет и методы исследования физики. Структуру физических теорий, метод научного познания, особенности изучения физики.

**Механика**

- **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; всемирного тяготения, упругости, трения, невесомости и перегрузки; вращательное движение; равновесия твердого тела; деформации твердых тел, давление в жидкостях и газах, полет тел;

- **знать/определения физических понятий:** средняя скорость, мгновенная скорость, среднее ускорение, центростремительное ускорение, угловая скорость; материальная точка, модель в физике, инерциальная система отсчета, 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, 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;

- **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, закон сохранения момента импульса, условия равновесия твердого тела; законы Гука, Паскаля и Архимеда, уравнение Бернулли;

- **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.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

- **объяснять явления:** броуновское движение, взаимодействие молекул; тепловое равновесие, необратимость процессов в природе; испарение, конденсация, равновесие между жидкостью и газом, критическое состояние, кипение, сжижение газов, влажность воздуха; 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;

- **знать/определения физических понятий:** 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, 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;

- **понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений**: 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, зависимость удельной теплоты парообразования от температуры; зависимость температуры плавления от давления;

- **использовать полученные знания в повседневной жизни**, например, учет различных свойств газообразных, жидких и твердых тел, свойств газов; 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.

## Электродинамика

- **объяснять явления**: электризация тел, взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика, электростатическая защита, поляризация диэлектрика; сопротивление, сверхпроводимость;

- **знать определения физических понятий**: электрическое поле, электростатическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное поле, 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);

- **понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений**: закон Кулона, принцип суперпозиции полей, связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов, зависимость емкости системы конденсаторов от типа их соединения; закон Ома для участка цепи, закон Ома в дифференциальной форме, 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;

- *использовать полученные знания в повседневной жизни*, например, учет в быту явления электризации тел; при соблюдении правил техники безопасности при работе с электрическими приборами, понимание принципа работы аккумулятора.

## **Предметные результаты 11 класс:**

### **Механика**

- *объяснять явления*: колебательное движение, свободные, затухающие и вынужденные колебания, резонанс, автоколебания, превращение энергии при гармонических колебаниях; волновой процесс, излучение звука, интерференция и дифракция волн, отражение и преломление волн, акустический резонанс, образование стоячей волны, музыкальные звуки и шумы;

- *знать определения физических понятий*: гармонические колебания, пружинный и математический маятники, период, частота, циклическая (круговая) частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний, скорость и ускорение при гармонических колебаниях, спектр колебаний, собственная частота; 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;

- *понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений*: зависимость частоты и периода свободных колебаний от свойств системы, уравнения движения для груза, подвешенного на пружине, и математического маятника, уравнения движения для затухающих и вынужденных колебаний, метод векторных диаграмм, закон сохранения энергии для гармонических колебаний; уравнение бегущей волны, принцип Гюйгенса, условия максимума и минимума интерференции, закон преломления волн;

- *использовать полученные знания в повседневной жизни*, например, учет явления резонанса, понимание функционирования сердца человека как автоколебательной системы; уметь отличать музыкальные звуки от шума.

### **Электродинамика**

- *объяснять явления*: электрический ток в растворах и расплавах электролитов, электрический ток в газах, электрический ток в полупроводниках; возникновение магнитного поля, магнитные взаимодействия, действие магнитного поля на проводник с током, действие магнитного поля на движущийся заряд; электромагнитная индукция, самоиндукция; парамагнетизм, диамагнетизм; свободные и вынужденные электрические колебания, процессы в колебательном контуре, резистор 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, мираж; интерференция, дисперсия света; излучение света (тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемиллюминесценция, фотоллюминесценция);

- **знать/определять физические понятия**: проводники, диэлектрики, носители электрического заряда, электролитическая диссоциация, электронная эмиссия, вольтамперная характеристика, диод, триод, электронно-лучевая трубка, донорные и акцепторные примеси, р-n-переход; 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, магнитная проницаемость, намагниченность, переменный электрический ток, действующие значения силы тока и напряжения, мощность в цепи переменного тока, генератор переменного тока, трансформатор, коэффициент полезного действия трансформатора; электромагнитная волна, скорость распространения электромагнитных волн, энергия электромагнитной волны, точечный источник, освещенность, яркость; плоское зеркало, сферическое зеркало, фокус, мнимый фокус, фокальная плоскость, оптическая сила сферического зеркала, увеличение зеркала, главная оптическая ось, показатель преломления, предельный угол полного отражения, 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; интенсивность электромагнитного излучения, спектральный и рентгеноструктурный анализ, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, рентгеновские лучи;

- **понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений**: закон электролиза; принцип суперпозиции, закон Био-Савара-Лапласа (в векторной и скалярной формах), закон Ампера (в векторной и скалярной формах), формула для расчета силы Лоренца (в векторной и скалярной формах), правила определения направления сил Ампера и Лоренца; 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, классическая теория излучения, принципы радиосвязи; принцип Ферма, законы геометрической оптики, формула линзы, принципы построения изображений в линзе, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы; принцип Гюйгенса-Френеля, условия минимума и максимума интерференционной и дифракционной картин, электромагнитная теория света;

- **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.

## **Основы специальной теории относительности**

- **объяснять явления:** относительность одновременности, относительность расстояний, относительность промежутков времени;
- **знать определения физических понятий:** собственное время, релятивистский импульс, масса покоя, энергия покоя, релятивистская кинетическая энергия;
- **понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений:** постулаты теории относительности, преобразования Лоренца, релятивистский закон сложения скоростей, зависимость массы от скорости, релятивистское уравнение движения, принцип соответствия, формула Эйнштейна, релятивистское соотношение между энергией и импульсом;
- **использовать полученные знания в повседневной жизни,** например, учет относительности при оценке расстояний, скорости.

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

- **объяснять явления:** равновесное тепловое излучение, фотоэффект, запись и воспроизведение звука; излучение света атомом, корпускулярно-волновой дуализм; естественная и искусственная радиоактивность; слабое взаимодействие, взаимодействие кварков;
- **знать определения физических понятий:** абсолютно черное тело; квант, фотон, энергия и импульс фотона, модель Томсона, планетарная модель атома, модель атома водорода по Бору, энергия ионизации; альфа-, бета- и гамма-излучение, период полураспада, изотопы, нейтрон, протон, ядерные силы, сильное взаимодействие, 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;
- **понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений:** 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;
- **использовать полученные знания в повседневной жизни,** например, понимание принципов создания фотографии; оценивать «энергетический выход» лазерного излучения, используемого в медицинских целях; знать способы защиты от радиоактивных излучений.

## **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.

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 сообразуясь 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 и 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.

## 2. Содержание учебного предмета «Физика»

### 10 класс (35 недель, 2 часа в неделю, 70 часов в год)

Содержание	Кол-во часов	Количество контрольных работ	Количество лабораторных работ
Механика (25 ч)			
<i>Кинематика</i>	8	1	1
<i>Динамика</i>	7	1	0
<i>Законы сохранения в механике. Статика</i>	5	1	1
Молекулярная физика. Тепловые явления	18	1	1
Основы электродинамики	17	1	2
Обобщающее повторение и практикум по решению задач	4	1	0
<b>ИТОГО:</b>	<b>59</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

### 11 класс (35 недель, 2 часа в неделю, 70 часов в год)

Содержание	Кол-во часов	Количество контрольных работ	Количество лабораторных работ
Основы электродинамики (продолжение)	6	1	2
Колебания и волны	16	1	1
Оптика	10	1	4

Квантовая физика	14	1	0
Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества	2	0	0
Обобщающее повторение и практикум по решению задач	8	1 (3 часа)	0
<b>ИТОГО:</b>	<b>56</b>	<b>5 (7 часов)</b>	<b>7</b>

### 3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

#### 10 класс (35 недель, 2 часа в неделю, 70 часов в год)

№№	Дата проведения план/факт	Тематическое планирование	Основные виды учебной деятельности	Примечание
<b>МЕХАНИКА (25 часов)</b>				
<b>Кинематика (8ч+1КР+1ЛР)</b>				
1.		<i>Вводный инструктаж по Т.Б.</i> Систематизация знаний по механике за курс основной школы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Представлять механическое движение тела в аналитической и графической формах (уравнения и графики зависимости координат и проекций скорости от времени);</li> <li>- определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по графикам и уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени;</li> <li>- экспериментально исследовать различные виды движения;</li> <li>- классифицировать виды, уравнения движения;</li> <li>- моделировать различные виды движения (например, на уровне аналитического описания и экспериментальной проверки своего движения в течение определенного промежутка времени);</li> <li>- приобретать опыт письменной коммуникации (например, при написании эссе «Моя система отсчета»);</li> <li>- оценивать значения различных параметров (например, свою среднюю скорость, развиваемую в течение дня; равномерность /неравномерность появления сообщений в Интернете);</li> </ul>	
2.		Классическая механика. Движение точки и тела. Положение точки в пространстве.		
3.		Способы описания движения. Скорость и перемещение точки при равномерном прямолинейном движении.		
4.		Мгновенная скорость. Сложение скоростей. Решение задач.		
5.		Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Уравнения движения с постоянным ускорением. Решение задач.		
6.		Свободное падение тел. Движение тела под углом к горизонту. Решение задач.		
7.		Равномерное движение точки по окружности. Решение задач.		
8.		<i>Инструктаж по Т.Б.</i> Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести».		
9.		Обобщающее повторение по		



		теме «Кинематика». Решение задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать различные источники информации (например, при определении значения и происхождения терминов «вектор» и «скаляр»);</li> <li>- выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при подготовке ответа на вопрос: «Каким образом составляется расписание движения различных транспортных средств? Кто этим занимается? Где осуществляют подготовку таких специалистов?»);</li> <li>- оценивать успехи России (например, определение технологических областей, в которых Россия преуспела за последние 10 лет);</li> <li>- применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;</li> <li>- <i>исследовать движение тела по окружности под действием сил упругости и тяжести;</i></li> <li>- <i>представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</i></li> <li>- <i>оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.</i></li> </ul>	
10.		<i>Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика».</i>		
<b>Динамика (7ч+1КР+0ЛР)</b>				
11.		Основные утверждения механики.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Измерять массу тела;</li> <li>- измерять силы взаимодействия тел;</li> </ul>	
12.		Первый закон Ньютона. Сила. Второй закон Ньютона. Масса.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- различать принципы измерения различных физических величин;</li> </ul>	
13.		Третий закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Решение задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значение сил по известным значениям масс, взаимодействующих тел и их ускорений (а также уметь решать и обратную задачу);</li> </ul>	
14.		Силы в природе. Силы всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверять экспериментально</li> </ul>	

		Первая космическая скорость.	результаты теоретических расчетов сил, ускорений, масс;
15.		Деформация и силы упругости. Закон Гука. Решение задач.	- умение выделять аналогии (например, между фразами: «Цель оправдывает средства» и «Все в этом мире относительно»);
16.		Силы трения. Решение задач.	- работать с различной информацией (например, подготовка видеокolleкции «Неинерциальные системы отсчета», докладов);
17.		Обобщающее повторение по теме «Динамика». Решение задач.	- теоретически моделировать и проверять экспериментально модель (например, доказать существование инерциальных систем отсчета);
18.		<i>Контрольная работа № 2 по теме «Динамика».</i>	- применять закон всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел; - осознавать и развивать определенные личностные качества и способности с целью будущего профессионального самоопределения (например, при изучении, исследовании профессий людей, работающих в Центре управления полетами (ЦУП)); - систематизировать информацию в предметном и межпредметном контекстах (например, при подготовке презентации «Сколько сил существует в природе?»); - моделировать (например, при выяснении условий применения закона всемирного тяготения для описания взаимодействия между людьми); - формулировать задачи и средства их решения (например, при выполнении проекта «Как «приземлить» какой-либо объект на астероид?»); - выстраивать письменную коммуникацию (например, при написании критической статьи «Вес или масса?»); - систематизировать информацию в предметном и

			<p>метапредметном контекстах (например, при выявлении общего в механизмах возникновения трения в физике и человеческих взаимоотношениях);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.</li> </ul>	
<b>Законы сохранения в механике. Статика (5ч+1КР+1ЛР)</b>				
19.		Закон сохранения импульса.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Измерять и вычислять импульс тела;</li> <li>- применять закон сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействии;</li> <li>- измерять и вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела;</li> <li>- вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле;</li> <li>- определять потенциальную энергию упругодеформированного тела;</li> <li>- применять закон сохранения механической энергии для замкнутой системы взаимодействующих тел;</li> <li>- анализировать баланс энергий в системе тел, между которыми действует сила трения;</li> <li>- обобщать и систематизировать информацию по теме (например, при подготовке схемы «Закон сохранения импульса»);</li> <li>- оценивать достижения России и других стран (например, при подготовке доклада «Освоение космического пространства: успехи, неудачи, прогнозы» (в виде ретроспективного сравнительного анализа России и западных стран));</li> <li>- проводить терминологический анализ (например, при</li> </ul>	
20.		Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Работа силы тяжести.		
21.		Работа силы упругости. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.		
22.		<i>Инструктаж по Т.Б. Лабораторная работа № 2 «Изучение закона сохранения механической энергии»</i>		
23.		Равновесие абсолютно твердых тел.		
24.		Обобщающее повторение по теме «Законы сохранения в механике. Статика». Решение задач.		
25.		<i>Контрольная работа № 3 по теме «Законы сохранения в механике. Статика».</i>		

			<p>выявлении общего между следующими понятиями «консервы» и «консервативные силы»);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выстраивать устную и письменную коммуникации (например, при написании и презентации эссе «Энергия: есть, чтобы жить, или жить, чтобы есть»);</li> <li>- Систематизировать информацию (например, при подготовке доклада «Равновесие в живой и неживой природе»);</li> <li>- применять физические принципы в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при аргументации применимости принципа минимума потенциальной энергии при описании поведения людей, при подготовке фотоальбома «Равновесие в моей жизни»);</li> <li>- применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;</li> <li>- <i>исследовать условия выполнения закона сохранения механической энергии;</i></li> <li>- <i>представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</i></li> <li>- <i>оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.</i></li> </ul>	
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ</b> (18ч+1КР+1ЛР)				
26.		Систематизация знаний по молекулярной физике и тепловым явлениям за курс основной школы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнять эксперименты, обосновывающие молекулярно-кинетическую теорию;</li> <li>- понимать взаимосвязь между</li> </ul>	
27.		Основные положения молекулярно – кинетической теории. Размеры молекул.	<ul style="list-style-type: none"> <li>строением газообразных, жидких, твердых тел и физическими параметрами,</li> </ul>	

28.	Масса молекул. Количество вещества.	описывающими данные состояния;
29.	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул.	- оперировать физическими понятиями/процессами/явлениями и в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при нахождении в художественной литературе описания броуновского движения, при изучении влияния броуновского движения на работу различных измерительных приборов);
30.	Строение газообразных, жидких и твердых тел.	- Находить параметры вещества в газообразном состоянии на основании использования уравнения состояния идеального газа;
31.	Среднее значение квадрата скорости молекул.	- определять параметры вещества в газообразном состоянии и происходящие процессы по графикам зависимости $p(T)$ , $V(T)$ , $p(V)$ ;
32.	Основное уравнение молекулярно – кинетической теории. Решение задач.	- исследовать экспериментально зависимости $p(T)$ , $V(T)$ , $p(V)$ ;
33.	Температура и тепловое равновесие. Энергия теплового движения молекул.	- обобщать и систематизировать информацию (например, при подготовке презентаций «Температурные шкалы: виды, особенности», «Применение газов в технике»);
34.	Абсолютная температура. Температура - мера средней кинетической энергии молекул.	- вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и участии в дискуссии «Д. И. Менделеев: химик или физик?»);
35.	Измерение скоростей молекул газа. Решение задач.	- решать задачи с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории;
36.	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.	- объяснять с точки зрения статистической физики смысл термодинамических параметров;
37.	<i>Инструктаж по Т.Б. Лабораторная работа № 3 «Опытная проверка закона Гей-Люссака».</i>	- оперировать терминами в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, «степень свободы», «функция состояния»);
38.	Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Влажность воздуха. Решение задач.	- Объяснять процессы
39.	Кристаллические и аморфные тела.	
40.	Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты.	
41.	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным процессам.	
42.	Необратимость процессов в природе. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе.	
43.	Принципы действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного	

		действия (КПД) тепловых двигателей.	<p>взаимоперехода различных фаз;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- измерять влажность воздуха;</li> <li>- объяснять, какие физические принципы положены в основу различных устройств (например, подготовить доклад о биоклиматизаторе);</li> <li>- проводить домашние /школьные физические исследования (например, при поиске ответа на вопрос: «Можно ли в домашних условиях получить насыщенный пар?»);</li> <li>- выстраивать письменную коммуникацию (например, при написании эссе «Как влажность воздуха влияет на жизнедеятельность человека?»).</li> <li>- Измерять количество теплоты в процессах теплопередачи;</li> <li>- рассчитывать количество теплоты, необходимое для осуществления процесса с теплопередачей;</li> <li>- рассчитывать количество теплоты, необходимое для осуществления процесса перехода вещества из одной фазы в другую;</li> <li>- рассчитывать изменение внутренней энергии тел, работу и переданное /полученное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики;</li> <li>- рассчитывать работу, совершенную газом/над газом, по графику зависимости <math>p(V)</math>;</li> <li>- вычислять работу газа, совершенную при изменении состояния по замкнутому циклу;</li> <li>- рассчитывать КПД тепловой машины;</li> <li>- объяснять принципы действия тепловых/холодильных машин;</li> <li>- обобщать и систематизировать знания (например, при согласовании невозможности создания вечного двигателя с медицинскими исследованиями, направленными на увеличение продолжительности жизни</li> </ul>
44.		Обобщающее повторение по теме «Молекулярная физика. Тепловые явления». Решение задач.	
45.		<i>Контрольная работа № 4 по теме «Молекулярная физика. Тепловые явления».</i>	

человека);

- моделировать (например, нахождение условий, при которых реальные процессы можно считать адиабатными);
- объяснять понятия в предметном и межпредметном контекстах (например, «вероятность макроскопического состояния» и «математическая вероятность»);
- проводить системно-информационный анализ (например, при подготовке аналитического доклада «Тепловые двигатели, окружающая среда, здоровье человека»);
- демонстрировать позитивное отношение к познавательным ценностям на примере физических открытий (например, при подготовке дискуссии, опираясь на отечественный и зарубежный опыт, «Какие процессы являются в настоящее время более эффективными “от научных открытий к технологиям” или “от технологий к научным открытиям”?»);
- выделять проблемы, задачи на основе системно-информационного анализа (например, при подготовке презентации «Важнейшая техническая задача, решаемая в настоящее время в России»);
- применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;
- *доказывать выполнение закона Гей-Люссака;*
- *представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы,*

			<i>графики, диаграммы и др.);</i> - <i>оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.</i>	
<b>ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (17ч+1КР+2ЛР)</b>				
46.		Систематизация знаний по электродинамике за курс основной школы.	- Объяснять механизм электризации тел;	
47.		Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда.	- использовать цифровую технику при проведении физических экспериментов (например, представить в виде фотоотчета способы электризации тел,	
48.		Закон Кулона. Решение задач.	апробированные в домашних/школьных условиях);	
49.		Электрическое поле. Напряженность электрического поля.	- записывать закон Кулона в векторном виде;	
50.		Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	- вычислять силы взаимодействия точечных зарядов;	
51.		Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов.	- вычислять напряженность электростатического поля одного/нескольких точечных электрических зарядов;	
52.		Емкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора.	- вычислять потенциал электростатического поля одного/нескольких точечных электрических зарядов;	
53.		Электрический ток, его условия существования.	- измерять разность потенциалов;	
54.		Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	- измерять энергию электрического поля заряженного конденсатора;	
55.		Электрические цепи с последовательным и параллельным соединениями проводников.	- вычислять энергию электрического поля заряженного конденсатора;	
56.		<i>Инструктаж по Т.Б. Лабораторная работа № 4 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»</i>	- соблюдать требования техники безопасности при работе с электрическими приборами;	
57.		Работа и мощность постоянного тока.	- владеть способами оказания первой помощи при травмах, связанных с электрическим лабораторным оборудованием и бытовыми электрическими устройствами;	
58.		Электродвижущая сила (ЭДС) источника. Закон Ома для полной цепи.	- генерировать идеи (например, предложите способ(ы), как сделать силовые линии электрического поля «видимыми»);	
59.		<i>Инструктаж по Т.Б. Лабораторная работа № 5 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».</i>	- объяснять смысл методологических терминов (например, почему теорема	
60.		Электрическая проводимость		



		различных веществ.	Гаусса является теоремой, а не формулой или законом);
61.		Электрический ток в полупроводниках.	- проводить теоретическое исследование (например, «Что связывает термины «тело» и «телесный угол», «стерадиан» и «стереометрия»?»);
62.		Электрический ток через контакт полупроводников р-и п- типов. Полупроводниковый диод. Транзисторы. Электронно-лучевая трубка.	- классифицировать объекты (например, какой(ие) признак(и) положен(ы) в основу классификации диэлектриков на полярные и неполярные, существуют ли другие классификации диэлектриков, построенные на иных признаках);
63.		Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический ток в газах.	- выстраивать свою образовательную траекторию при освоении определенного блока физической информации (например, просмотрев фильм «Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики» ( <a href="http://tube.sfu-kras.ru/video/232">http://tube.sfu-kras.ru/video/232</a> ), выпишите новые (неизвестные) понятия, в каких разделах физики вы с ними познакомитесь, какими новыми сюжетами следует дополнить данный фильм, учитывая дату его съемки - 1985 г.);
64.		Обобщающее повторение по теме «Основы электродинамики». Решение задач.	- доказывать факты/утверждения в межпредметном контексте (например, приведите доказательства «объяснительной силы» физических методов исследования в ряде областей биологии в хронологическом аспекте);
65.		<i>Контрольная работа № 5 по теме «Основы электродинамики».</i>	- проводить системно-информационный анализ (например, подготовьте историко-технический обзор «Эволюция технологии производства диэлектрических материалов для конденсаторов», данный обзор должен содержать информацию о том, как развитие технологии производства диэлектрических материалов повлияло на изменение технических характеристик конденсаторов);

- организовывать свою деятельность (например, при выполнении проекта «Электроемкость человека»);
- измерять силу тока, напряжение, мощность электрического тока;
- измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока;
- выполнять расчеты силы тока и напряжений на участках электрической цепи;
- анализировать цепи постоянного тока, содержащие источник ЭДС;
- вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Положительные и отрицательные стороны действий электрического тока»);
- проводить физическое исследование (например, докажете экспериментально, что сила тока в проводнике не зависит от его формы);
- выявлять смысл терминов в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, «плотность тела», «плотность тока», «плотность населения/застройки»; «электрическое сопротивление» и «психологическое сопротивление»);
- выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, какие профессии существуют и появятся в связи с развитием сверхпроводниковых технологий; что должен знать электрик при проектировании схемы электрической проводки жилого дома/квартиры);
- объяснять механизмы электрической проводимости различных веществ;

- аргументировать границы применимости закона Ома;
- определять температуру нити накаливания;
- измерять электрический заряд электрона;
- снимать вольтамперную характеристику диода;
- классифицировать информацию (например, соберите и проклассифицируйте видеокolleкцию материалов, посвященных электролизу);
- оперировать понятиями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, напишите эссе «Эмиссия электронов и денег»);
- сравнивать информацию (например, подготовьте сравнительную таблицу «Типы самостоятельного разряда», выделите критерии, по которым вы структурируете блоки таблицы);
- использовать цифровую технику (например, подготовьте фотоальбом «Самостоятельный и несамостоятельный разряды»);
- обобщать информацию/знания (например, представьте в виде таблицы/схемы/рисунка информацию по теме «Виды электронной эмиссии»);
- организовывать свою деятельность (например, примите участие в проекте «Создание виртуального музея приборов, сконструированных на основе электронно-лучевой трубки, полупроводниковых диодов, транзисторов, термисторов и фоторезисторов»);
- вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «От полупроводниковых технологий к нанотехнологиям: один шаг или пропасть»);

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при подготовке доклада «Кремниевая долина и Сколково: география, интеллектуальный потенциал (люди), технологии»; соберите фото/видеоколлекцию «Компьютерная история в России»);</li> <li>- применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.</li> <li>- <i>исследовать последовательное и параллельное соединения проводников;</i></li> <li>- <i>измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока;</i></li> <li>- <i>представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</i></li> <li>- <i>оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.</i></li> </ul>	
<b>ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ И ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ (4ч+1КР+0ЛР)</b>				
66.- 69.		Обобщающее повторение и практикум по решению задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.</li> </ul>	
70.		<i>Административная контрольная работа № 6</i>		

**11 класс (35 недель, 2 часа в неделю, 70 часов в год)**

№№	Дата проведения план/факт	Тематическое планирование	Основные виды учебной деятельности	Примечание
<b>ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (продолжение) (6ч+1КР+2ЛР)</b>				
1.		<i>Вводный инструктаж по Т.Б. Обобщение знаний по разделу «Электродинамика»,</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать аналитически и графически магнитное поле тока;</li> <li>- сопоставлять характеристики</li> </ul>	

		изученных в 10 классе.	электрического и магнитного полей;
2.		Вектор и модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера.	- доказывать непотенциальность магнитных сил;
3.		Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Решение задач.	- измерять индукцию магнитного поля;
4.		<i>Инструктаж по Т.Б.Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток».</i>	- вычислять силы, действующие на проводник с током в магнитном поле;
5.		Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	- вычислять силы, действующие на электрический заряд, движущийся в магнитном поле;
6.		<i>Инструктаж по Т.Б.Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции».</i>	- объяснять принцип действия электродвигателя;
7.		Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	- сравнивать объекты (например, по каким критериям можно сопоставить теорему Гаусса для электрического поля и закон Био-Савара-Лапласа для магнитного поля);
8.		Обобщающее повторение по теме «Основы электродинамики». Решение задач.	- конструировать объекты (например, сконструировать действующий макет ускорителя);
9.		<i>Контрольная работа № 1 по теме «Основы электродинамики».</i>	- оперировать информацией/знаниями в предметном и межпредметном контекстах (например, каким образом используются масс-спектрографы в молекулярной биологии (ответ представьте в виде презентации));
			- вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Большой адронный коллайдер (БАК): экономический проект, технологический проект, научный проект»);
			- проводить системно-информационный анализ (например, при подготовке доклада «Радиационные пояса планет»);
			- объяснять магнитные свойства веществ;
			- находить вещества с определенными магнитными свойствами (например, соберите

коллекцию веществ с разными магнитными свойствами (парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики));

- оперировать информацией /знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при подготовке доклада «Гистерезис в физике, биологии, социологии и экономике: сущность и проявление»);
- систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, изобразите электродинамическую картину мира (возможно использование как компьютерных программ, так и традиционных средств рисования - красок, фломастеров, карандашей и т. п.));
- оценивать вклад отечественных ученых в развитие физической науки (например, отметьте на географической карте страны имена ученых, достижения которых внесли определенный вклад в становление, развитие электродинамики в различные исторические периоды; каков вклад советских, российских ученых в данной области);
- владеть приемами устной и письменной коммуникации (например, проведите опрос (на уровне класса, школы, родственников и друзей), выявляющий информированность/знание различных физических понятий, законов, явлений из разделов физики «Электричество» и «Магнетизм»; обработайте результаты опроса с помощью статистических методов и сделайте выводы совместно с учителем физики, родителями и всеми заинтересованными людьми).
- применять знания к решению физических задач

			<p>(вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>исследовать действия магнитного поля на ток;</i></li> <li>- <i>исследовать явление электромагнитной индукции;</i></li> <li>- <i>представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</i></li> <li>- <i>оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.</i></li> </ul>	
<b>КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (16ч+1КР+1ЛР)</b>				
10.		Систематизация знаний по разделу «Колебания и волны» за курс основной школы.	- Классифицировать колебания;	
11.		Условия возникновения свободных колебаний. Динамика колебательного движения.	- исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний;	
12.		Гармонические колебания. Фаза колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.	- исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины;	
13.		<i>Инструктаж по Т.Б.Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».</i>	- вычислять период колебаний математического маятника по известному значению его длины;	
14.		Вынужденные колебания. Резонанс.	- вычислять период колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины;	
15.		Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	- оперировать информацией/знаниями в метапредметном контексте (например, при ответе на вопрос: «Какие виды колебаний можно выделить при исследовании функционирования человеческого организма?»);	
16.		Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре.	- исследовать зависимости между величинами в метапредметном контексте (например, от каких параметров зависит амплитуда размаха рук человека при ходьбе; постройте график амплитуды температуры воздуха (разность между максимальным и	
17.		Переменный электрический ток. Активное сопротивление.		
18.		Резонанс в электрической цепи. Автоколебания.		

19.		Генерирование электрической энергии. Трансформаторы. Производство, передача и использование электроэнергии.	минимальным значениями температуры) за определенный период (сутки, неделя, месяц, год)); - доказывать модельность представлений о гармонических колебаниях;
20.		Возникновение, распространение и характеристики механических волн. Уравнение бегущей волны. Волны в среде.	- исследовать влияние различных факторов на резонанс (например, проведите исследование «Влияние сопротивления в системе на резонанс»);
21.		Электромагнитная волна и ее обнаружение.	- пользоваться цифровой техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации (например, снимите видеофильм «Люди резонируют»;
22.		Плотность потока электромагнитного излучения.	организуите просмотр фильма в классе, школе, дома и обсудите увиденное);
23.		Принципы радиосвязи.	- оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, подготовьте доклад «Автоколебания в живой и неживой природе»);
24.		Свойства электромагнитных волн.	- наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи;
25.		Понятие о телевидении.	- рассчитывать значения силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока;
26.		Обобщающее повторение по теме «Колебания и волны». Решение задач.	исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи; - сравнивать процессы в L-C-контуре с колебаниями математического маятника;
27.		<i>Контрольная работа № 2 по теме «Колебания и волны».</i>	- выводить закон Ома для электрической цепи переменного тока; - оперировать информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при написании эссе «Обратная связь в физике, биологии, химии и социологии»); - объяснять и исследовать принцип действия генератора



переменного тока;

- объяснять и исследовать принцип действия трансформатора;
- уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссий «Использование механической энергии, внутренней энергии, электрической энергии: преимущества и недостатки», «Эффективность использования электрической энергии: Россия и Европа»);
- выявлять свои личностные качества/особенности в творческой деятельности в области физики (например, при написании эссе «Генераторы-устройства и генераторы-люди»);
- систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке доклада «КПД различных электростанций»);
- осознавать экологические проблемы (например, при написании эссе «Будущего нет - оно делается нами (Л. Толстой)» в аспекте проблемы эффективного использования электрической энергии и существующих экологических проблем);
- различать колебательные и волновые процессы;
- записывать в аналитической форме уравнение волны;
- классифицировать звуковые волны; - оценивать длину волны (например, как можно оценить длину волн на море);
- оперировать информацией/знаниями в предметном и метапредметном контекстах (например, при написании эссе «Бегущие волны и бегущие по волнам: вымысел и реальность»;

«Мысли со скоростью звука...»);

- осуществлять понятийный анализ (например, с какой целью в физике вводятся следующие понятия: «волновая поверхность», «луч» и «волновой фронт»);
- использовать цифровую технику (например, соберите фотоальбом «Вижу волну» и аудио-альбом «Слышу волну», аудио-коллекцию различных тембров звука, аудио-примеры индустриальной музыки);
- организовывать свою деятельность (например, при выполнении проекта по уменьшению воздействия шума на человека);
- выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при поиске ответа на вопросы: «Что является предметом исследования архитектурной акустики? В каких профессиях требуются знания и умения данной технической дисциплины?»);
- объяснять условия возникновения интерференции/дифракции механических волн;
- применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;
- объяснять механизм возникновения электромагнитных волн;
- исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона;
- объяснять механизмы радиопередачи и радиоприема;
- изображать схему простейшего

			<p>радиоприемника;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке докладов «От аналогового до цифрового телевидения», «Движущие силы развития средств связи»);</li> <li>- применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;</li> <li>- <i>исследовать ускорение свободного падения при помощи маятника;</i></li> <li>- <i>представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</i></li> <li>- <i>оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.</i></li> </ul>	
<b>ОПТИКА (10ч+1КР+4ЛР)</b>				
28.		Обобщение знаний по оптике за курс основной школы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке ответов на вопросы: «Какой смысл содержится в названии разделов физики «геометрическая оптика» и «физическая оптика»? Может ли появиться новый раздел физики «биологическая оптика» или «химическая оптика»?);</li> <li>- применять на практике законы геометрической оптики при решении задач;</li> <li>- строить изображения предметов, даваемые линзами;</li> <li>- рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета;</li> <li>- рассчитывать оптическую силу линзы;</li> <li>- измерять фокусное расстояние линзы;</li> <li>- использовать микроскоп и телескоп как оптические приборы при решении экспериментальных/</li> </ul>	
29.		Скорость света. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное отражение.		
30.		<i>Инструктаж по Т.Б.Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла».</i>		
31.		Линза. Построение изображения в линзе. Формула тонкой линзы. Решение задач.		
32.		<i>Инструктаж по Т.Б.Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».</i>		
33.		Дисперсия света. Интерференция и дифракция механических и световых волн.		
34.		Дифракционная решетка.		

		<i>Инструктаж по Т.Б.Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны».</i>	исследовательских задач; - оперировать информацией/знаниями в предметном и межпредметном контекстах (например, при объяснении смысла фразы:«Глаз как продукт естественного отбора»);
35.		Поперечность световых волн. Поляризация света.	- использовать цифровую технику (например, при подготовке фотоальбомов «Различные глаза в природе», «Зеркала вокруг нас», «Моя семья в моем объективе» и др.);
36.		Обобщающее повторение по теме «Оптика». Решение задач.	- уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Коррекция зрения: очки или линзы»);
37.		<i>Контрольная работа № 3 по теме «Оптика».</i>	- самостоятельно проводить исследование (например, как в домашних условиях проверить законы отражения и преломления света);
38.		Законы электродинамики и принцип относительности. Относительность одновременности. Следствия из постулатов теории относительности (СТО).	- определять личностно-значимые цели (например, при написании эссе «Моя жизнь: фокус и фокусы»);
39.		Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика. Связь между массой и энергией.	- систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при составлении памятки «Как купить хороший фотоаппарат?»);
40.		Виды излучений. Спектры.	- владеть навыками системно-информационного анализа (например, при написании аналитического обзора «Эволюция оптических приборов»);
41.		Виды спектров. Спектральный анализ. <i>Инструктаж по Т.Б.Лабораторная работа № 7 «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров».</i>	наблюдать явления интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света;
42.		Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения. Рентгеновские лучи.	- измерять длину световой волны по результатам наблюдения явления интерференции;
			- определять спектральные границы чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки;
			- организовывать свою

		<p>деятельность (например, при выполнении проекта «С какой скоростью распространяется сообщение в социальных сетях?», исследования «Влияние цвета на настроение человека»);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выявлять значение и происхождение слов (например, «интерференция»);</li><li>- объяснять способы наблюдения интерференционной картины;</li><li>- различать дифракции Френеля и Фраунгофера;</li><li>- доказывать поперечность световых волн;</li><li>- обладать навыками рефлексивной деятельности (например, при написании эссе «Гений Ньютона: от механики до оптики»);</li><li>- оперировать информацией /знаниями в предметном и метапредметном контекстах (например, являются ли интерференционная и дифракционная картины видом киноискусства, художественного творчества);</li><li>- уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Мнимые теории: «двигатель» науки или заблуждения ученых» (например, на основе теории механического эфира как носителя световых волн));</li><li>- объяснять постулаты теории относительности;</li><li>- владеть навыками терминологического анализа на предметном и межпредметном уровнях (например, представьте в виде схемы взаимосвязь между следующими понятиями: «постулат», «аксиома», «теорема»; представьте в виде таблицы примеры постулатов, аксиом и теорем из физики,</li></ul>	
--	--	--	--

		<p>математики, геометрии, биологии, химии, а также из области гуманитарных наук);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при написании реферата «Принцип относительности: от Галилея до Эйнштейна», аналитического обзора «От циклотрона до современных ускорителей заряженных частиц»);</li><li>- наблюдать явления (например, наблюдаете ли вы относительность расстояний, промежутков времени);</li><li>- объяснять, доказывать на основе знаний о методологии физики как исследовательской науки (например, каким образом осуществляется развитие физической науки, проведите обоснование на основе появления специальной теории относительности; докажете универсальность связи между массой и энергией);</li><li>- уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «А. Эйнштейн: физик-экспериментатор или физик-теоретик»);</li><li>- объяснять механизм излучения света атомом;</li><li>- классифицировать виды излучений;</li><li>- владеть навыками системно-информационного анализа (например, при подготовке докладов/рефератов «Методы исследования излучения различных источников», «Способы получения рентгеновских лучей»);</li><li>- выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при</li></ul>	
--	--	--	--

поиске ответа на вопрос: «В каких профессиях требуется умение осуществлять спектральный анализ?»);

- уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Ультрафиолет: за и против»);
- пользоваться цифровыми /печатными ресурсами, цифровой техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации (например, при создании «линейки» (шкалы) электромагнитных излучений, в которой будет содержаться информация о длинах волн (или частоте колебаний), ученых-исследователях, источниках излучения и их применении (при разработке дизайна «линейки» используйте различные компьютерные программы, аудио- и видеоматериалы и другие информационные ресурсы));

наблюдать линейчатые спектры;

- рассчитывать частоту/длину волны испускаемого/поглощаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое;
- исследовать линейчатый спектр;
- объяснять принцип действия лазера;
- наблюдать действие лазера;
- вычислять длину волны частицы с известным значением импульса;
- генерировать идеи (например, при написании эссе «Как совершаются открытия?» (основываясь на исследованиях Н. Бора));
- оперировать информацией в

			<p>предметном контексте (например, при пояснении смысла фразы: «Теория Бора является половинчатой, внутренне противоречивой»; при описании и изображении «портрета» электрона);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доказывать (например, докажете, что в области микромира понятие мгновенной скорости не имеет смысла);</li> <li>- систематизировать и обобщать информацию в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при написании эссе «Принцип Паули и взаимодействие людей»);</li> <li>- применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;</li> <li>- <i>измерять показатель преломления стекла;</i></li> <li>- <i>Определять оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы;</i></li> <li>- <i>измерять длину световой волны;</i></li> <li>- <i>наблюдать сплошной и линейчатые спектры;</i></li> <li>- <i>представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</i></li> <li>- <i>оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.</i></li> </ul>	
<b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (14ч+1КР+0ЛР)</b>				
43.		Квантовая физика. Фотоэффект. Фотоны.	- Наблюдать фотоэлектрический эффект;	
44.		Химическое действие света. Фотография.	- объяснять законы фотоэффекта;	
45.		Обобщение знаний по теме «Строение атома и атомного ядра» за курс основной школы.	- рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте;	
			- определять работу выхода	



46.	Модель атома водорода по Бору.	<p>электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света;</p> <p>- измерять работу выхода электрона;</p> <p>- выявлять значение и происхождение слов (например, «квант»);</p> <p>- объяснять, доказывать на основе знаний о методологиях физики как исследовательской науки и других предметных областей (например, каким образом в физике формулируются гипотезы (аргументируйте на примере гипотезы Планка), формулируются ли гипотезы в гуманитарных науках, например, в литературоведении, психологии и др., поясните на конкретных примерах);</p> <p>- осознавать ценности научного познания мира, уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Один в поле не воин или один в поле воин?!» (на примере ученых-исследователей, внесших вклад в открытие фотоэффекта));</p> <p>- организовывать свою деятельность (например, при выполнении проектов «Сколько фотонов попадает в глаз человека?», «Ощущаете ли вы давление света?»);</p> <p>- владеть навыками самопознания, систематизировать и обобщать информацию, использовать различные информационные ресурсы (например, при написании эссе и подготовке фотовыставки «А. Эйнштейн: нобелевский лауреат и человек»);</p> <p>- пользоваться цифровыми</p>
47.	Лазеры.	
48.	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	
49.	Открытие радиоактивности.	
50.	Радиоактивные превращения. Период полураспада.	
51.	Изотопы. Открытие нейтрона.	
52.	Строение атомного ядра. Энергия связи.	
53.	Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	
54.	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.	
55.	Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы.	
56.	Обобщающее повторение по теме «Квантовая физика». Решение задач.	
57.	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Квантовая физика».</i>	

			<p>/печатными ресурсами, цифровой техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации (например, смонтируйте фильм «От немого кино к цифровому кинематографу»);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать элементарные частицы;</li> <li>- систематизировать и обобщать информацию/знания, использовать графические средства обработки информации (например, на основе географической карты нарисуйте карту открытий различных элементарных частиц (используйте компьютерные программы), наблюдается ли какая-нибудь тенденция в географии открытий элементарных частиц; при поиске ответа на вопрос: «Сколько в настоящее время существует элементарных частиц?»);</li> <li>- систематизировать и обобщать знания в виде карты представлений об элементарном устройстве материи и взаимодействиях между частицами (например, при объяснении стандартной модели; при написании аналитического обзора «Большой адронный коллайдер: исследования и проекты»).</li> <li>- применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.</li> </ul>	
<b>ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИКИ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ МИРА И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ ОБЩЕСТВА (2ч+0КР+0ЛР)</b>				
58.		Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.	- Объяснять явления на микро-, макро-, мега- уровнях, опираясь на четыре фундаментальных взаимодействия	

59.		Физика и научно-техническая революция.	<p>(гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами научного познания на предметном и межпредметном уровнях (например, при выделении общего и различного в механизмах, способах появления новых естественно-научных и гуманитарных знаний);</li> <li>- систематизировать и обобщать физические знания (например, при выполнении задания: «Проклассифицируйте существующие в настоящее время медицинские приборы/устройства, сконструированные на основе различных физических явлений (ответ представьте в виде схемы)»);</li> <li>- систематизировать и обобщать информацию/ знания в предметном и метапредметном контекстах (например, при подготовке презентации «НаноАрт - наноискусство XXI века»);</li> <li>- осознавать ценности научных методов познания в любом виде деятельности, уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Физика - интернациональная наука?!»);</li> <li>- выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при заполнении таблицы «Профессии, связанные с физикой»).</li> </ul>	
<b>ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ И ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ (8ч+3КР+0ЛР)</b>				
60.		Обобщающее повторение курса физики по теме «Механика».	<ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать и обобщать знания курса физики;</li> <li>- применять знания к решению.</li> </ul>	
61.		Практикум по решению задач по теме «Механика».		

62.		Обобщающее повторение курса физики по теме «Молекулярная физика. Термодинамика».	
63.		Практикум по решению задач по теме «Молекулярная физика. Термодинамика».	
64.		Обобщающее повторение курса физики по теме «Электродинамика».	
65.		Практикум по решению задач по теме «Электродинамика».	
66.		Обобщающее повторение курса физики по теме «Оптика».	
67.		Практикум по решению задач по теме «Оптика».	
68. - 70.		<i>Административная контрольная работа № 5</i>	- Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.

## Нормы оценки знаний, умений и навыков учащихся по физике

«Нормы оценки...» призваны обеспечить одинаковые требования к знаниям, умениям и навыкам учащихся по физике. В них устанавливаются: 1) единые критерии оценки различных сторон владения учебным материалом по предмету; 2) единые нормативы оценки знаний, умений и навыков; 3) объем различных видов контрольных, лабораторных, практических работ; 4) количество отметок за различные виды контрольных, лабораторных, практических работ.

Ученикам предъявляются требования только к таким умениям и навыкам, над которыми они работали или работают к моменту проверки. При проверке уровня усвоения материала по каждой достаточно большой теме обязательным является оценивание трех основных элементов: теоретических знаний, умений применять их при решении типовых задач и экспериментальных умений.

Контрольно-оценочная деятельность учителя физики может строиться по двум основным направлениям:

1. **Традиционная система.** В этом случае по теме учащийся должен иметь:

- оценку за устный ответ или другую форму контроля теоретического материала;
- за контрольную работу по решению задач;
- а также за лабораторные работы.

Итоговая оценка (за четверть, полугодие) выставляется как среднеарифметическая всех перечисленных выше.

2. **Зачетная система.** В этом случае сдача всех зачетов в течение года является обязательной для каждого учащегося и по каждой теме может быть выставлена только одна оценка за итоговый зачет. Однако зачетная система не отменяет использование и текущих оценок за различные виды контроля знаний. В зачетный материал должны быть включены все три элемента: вопросы для проверки теоретических знаний, типовые задачи и экспериментальные задания.

Итоговая оценка (за четверть, полугодие) выставляется как среднеарифметическая оценок за все зачеты. Текущие оценки могут использоваться только для повышения итоговой оценки.

Практические работы могут проводиться в различных формах и на разных этапах изучения темы.

1. Если работа проводится при закреплении материала как традиционная лабораторная работа (или работа практикума), то она оценивается для каждого учащегося. Оценки выставляются в столбик, а в графе содержание записывается название и номер лабораторной работы.
2. Если работа проводится в качестве экспериментальной задачи при изучении нового материала, то она может не оцениваться или оцениваться выборочно. В этом случае в графе содержание урока записывается тема урока и номер лабораторной работы.

Минимальное количество лабораторных (практических) и контрольных работ или зачетов:

Класс	Количество Часов в неделю	Количество лабораторных (практических) работ	Количество контрольных работ (зачетов)
7	2	11	4-6
8	2	11	4-6
9	3	9	4-6

10 база	2	5	5-6
10 профиль	5	20	5-6
11 база	2	7	5-6
11 профиль	5	22	5-6

### **Оценка устных ответов учащихся**

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний учащихся по физике. Развернутый ответ ученика должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему; показывать умение применять физические термины, законы, формулы; уметь использовать полученные знания в повседневной жизни.

При оценке ответа ученика надо руководствоваться следующими критериями: 1) полнота и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа.

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

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

**Оценка «3»** ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов; допустил четыре или пять недочетов.

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

**Оценка «1»** ставится, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов, т.е. обнаруживает полное незнание или непонимание материала.

Оценка («5», «4», «3») может ставиться не только за одновременный ответ (когда на проверку подготовки ученика отводится определенное время), но и за рассредоточенный во времени, то есть за сумму ответов, данных учеником на протяжении урока (выводится поурочный балл), при условии, если в процессе урока не только заслушивались ответы учащегося, но и осуществлялась проверка его умения применять знания на практике и в повседневной жизни.

### **Оценка письменных контрольных работ**

**Оценка «5»** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета; не более трех недочетов.

**Оценка «3»** ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов; не более одной грубой и одной негрубой ошибки; не более трех негрубых ошибок; одной негрубой ошибки и трех недочетов; при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Оценка «1»** ставится, если ученик совсем не выполнил ни одного задания.

Инструкция по проверке письменных работ для оценки контрольных и проверочных работ по решению задач:

Качество решения	Начисляемые баллы
<b>Правильное решение задачи:</b> получен верный ответ в общем виде и правильный численный ответ с указанием его размерности, при наличии исходных уравнений в «общем» виде – в «буквенных» обозначениях;	<b>10</b>
отсутствует численный ответ, или допущена арифметическая ошибка при его получении, или неверная запись размерности полученной величины;	<b>8</b>
задача решена по действиям, без получения общей формулы вычисляемой величины.	<b>5-7</b>
Записаны все необходимые уравнения (формулы) в общем виде и из них можно получить правильный ответ (ученик не успел решить задачу до конца или не справился с математическими трудностями).	<b>до 5</b>
Записаны отдельные уравнения (формулы) в общем виде, необходимые для решения задачи.	<b>до 3</b>
Грубые ошибки в исходных условиях.	<b>0</b>

### **Оценка лабораторных (практических) работ**

**Оценка «5»** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требование правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два-три недочета, не более одной грубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

**Оценка «2»** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части не позволяет сделать правильный вывод; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Оценка «1»** ставится, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал правила техники безопасности.

### **Перечень ошибок**

#### **Грубые ошибки**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил основных положений теорий, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделить в ответах главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

### **Негрубые ошибки**

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия; ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

### **Недочеты**

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.