|  |  |
| --- | --- |
|  | Приложение к ООП СООПриказ № 367 от 31.12.2020 года |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

**«ФИЗИКА»**

**(УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)**

**10-11 КЛАСС**

**2020 ГОД**

**Аннотация**

**к рабочей программе по учебному предмету «Физика»**

**( 10-11 класс углубленный уровень)**

|  |  |
| --- | --- |
| Нормативно-методические документы | * ФГОС среднего общего образования

(Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования/Министерство образования и науки Российской Федерации. – М.: Просвещение, 2014);с учетом* Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрено Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию, протокол заседания от 28 июня 2016 г. № 2/16-3);
* - Примерной программы среднего общего образования по физике (Шаталина А.В., Рабочие программы, Физика, 10-11 классы. – М.: Просвещение, 2017.),
* - Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 10»
* Положение о рабочей программе среднего общего образования МБОУ г. Мурманска «Гимназия №10»
 |
| УМК  |  Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 10 класс. Базовый и углублённый уровни (комплект с электронным приложением). –6-е изд., переработанное и дополненное. – М.: Просвещение, 2019 . – 432 с.: ил. – (Классический курс).Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 11 класс. Базовый и углублённый уровни (комплект с электронным приложением). –8-е изд., – М.: Просвещение, 2020 . – 432 с.:[4] л. ил. – (Классический курс). |
| Цели учебной дисциплины | * объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
* характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
* характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
* понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
* владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
* самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
* самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
* решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
* объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
* выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
* характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
* объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
* объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему, как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки
 |
| Задачи учебной дисциплины | * проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов
* описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность
* понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия
* решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины
* анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов
* формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности
* усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей
* использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента
 |
| Место учебного предмета в учебном плане | В соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком МБОУ г. Мурманска «Гимназия №10» на изучение предмета «Физика» отводится 340 часов, из них в 10 классе 170 часов (5 часов в неделю), в 11 – классе 170 часов (5 часов в неделю) |
| Периодичность и формы текущего контроля и промежуточной аттестации | При изучении физики на углубленном уровне предусмотрены следующие формы контроля знаний: контрольные работы в соответствии с рабочей программой для 10-11 класса, диагностические работы (сентябрь, декабрь, май) |

## Планируемые результаты

## освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования по физике

### Планируемые личностные результаты освоения ООП

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;
* интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
* готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
* приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
* готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

* нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
* принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
* способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
* формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
* развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

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

* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
* экологическая культура, бережное 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), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

* уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
* осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
* готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
* потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
* готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

###  Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Выпускник научится:

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

### Планируемые предметные результаты освоения ООП

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ПООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» – определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

– 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.

Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. 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.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

* объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
* характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
* характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
* понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
* владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
* самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
* самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
* решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
* объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
* выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
* характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
* объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
* объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

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

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

**Содержание учебного курса физики**

**Физика и естественнонаучный метод познания природы**

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

**Механика**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение, движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс.

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

**Молекулярная физика и термодинамика**

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики.

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

**Электродинамика**

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Электролиз. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

**Основы специальной теории относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

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

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

**Строение Вселенной**

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия.

**Примерный перечень практических и лабораторных работ**

Прямые измерения:

* измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
* сравнение масс (по взаимодействию);
* измерение сил в механике;
* измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
* оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
* измерение термодинамических параметров газа;
* измерение ЭДС источника тока;
* измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
* определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

* измерение ускорения;
* измерение ускорения свободного падения;
* определение энергии и импульса по тормозному пути;
* измерение удельной теплоты плавления льда;
* измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
* измерение внутреннего сопротивления источника тока;
* определение показателя преломления среды;
* измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
* определение длины световой волны;
* определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

* наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
* наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
* наблюдение диффузии;
* наблюдение явления электромагнитной индукции;
* наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
* наблюдение спектров;
* вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

* исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
* исследование движения тела, брошенного горизонтально;
* исследование центрального удара;
* исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
* исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
* исследование изопроцессов;
* исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
* исследование остывания воды;
* исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
* исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
* исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
* исследование явления электромагнитной индукции;
* исследование зависимости угла преломления от угла падения;
* исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
* исследование спектра водорода;
* исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

* при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;
* при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
* при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
* квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
* скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
* напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
* угол преломления прямо пропорционален углу падения;
* при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

* конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
* конструирование рычажных весов;
* конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
* конструирование электродвигателя;
* конструирование трансформатора;
* конструирование модели телескопа или микроскопа.

**Тематическое планирование 10- 11 классы:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел** | **10 класс** | **Физический практикум** | **11 класс** | **Физический практикум** | **Итого** |
| 1 | **Физика и естественнонаучный метод познания природы**  | 3 |  |  |  | **3** |
| 2 | **Механика** | 59 | 6 | 8 |  | **73** |
| 3 | **Молекулярная физика и термодинамика.** | 45 | 6 | 3 |  | **54** |
| 4 | **Электродинамика** | 48 | 3 | 91 | 12 | **154** |
| 5 | **Основы специальной теории относительности** |  |  | 11 |  | **11** |
| 6 | **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра** |  |  | 35 | 2 | **37** |
| 7 | **Строение Вселенной** |  |  | 8 |  | **8** |
|  | **Итого:** | **155** | **15** | **156** | **14** | **340** |
|  |  | **170** | **170** | **340** |

**Практическая часть**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Контрольная работа** | **Лабораторная работа** | **Физический практикум** |
| 10 класс | **3** | **5** | **15** |
| 11 класс | **3** | **7** | **14** |
| ИТОГО | **6** | **12** | **29** |

**Перечень контрольных работ 10 класс:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Темы контрольных работ 10 класс** | **Название раздела** |
| **1** | Входная контрольная работа за курс основного общего образования по физике | Физика и физические методы изучения природы. Механические явления. Тепловые явления. Электромагнитные явления. Квантовые явления. Строение и эволюция Вселенной |
| **2** | Рубежная проверка знаний за первое полугодие | Механика. Молекулярная физика и термодинамика |
| **3** | Итоговая контрольная работа за курс 10 класса  | Физика и естественнонаучный метод познания природы. Механика.Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика |

**11 класс:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Темы контрольных работ 11 класс** | **Название раздела** |
| **1** | Входная контрольная работа за курс 10 класса  | Физика и естественнонаучный метод познания природы. Механика.Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика |
| **2** | Рубежная проверка знаний за первое полугодие | Электродинамика |
| **3** | Итоговая контрольная работа за курс среднего общего образования по физике | Физика и естественнонаучный метод познания природы. Механика.Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра  |

**Перечень лабораторных работ 10 класс:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер работы** | **Название лабораторной работы** | **Название раздела** | **Название физического практикума** | **Название раздела** |
| **1** | «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести» | Механика | «Исследование соотношения перемещений при равноускоренном движении» (2 часа) | Механика |
| **2** | «Изучение закона сохранения механической энергии» | Механика | «Определение начальной скорости вылета снаряда и дальности его полета при горизонтальной стрельбе» (2 часа) | Механика |
| **3** | «Опытная проверка закона Гей-Люссака» | Молекулярная физика и термодинамика | «Измерение коэффициента трения скольжения» (2 часа) | Механика |
| **4** | «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников» | Электродинамика | «Определение числа молекул в металлическом теле» (2 часа) | Молекулярная физика и термодинамика |
| **5** | «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока» | Электродинамика | «Измерение удельной теплоемкости вещества» (2 часа) | Молекулярная физика и термодинамика |
| **6** |  |  | «Исследование изотермического процесса» (1 час) | Молекулярная физика и термодинамика |
| **7** |  |  | «Определение влажности» (1 час) | Молекулярная физика и термодинамика |
| **8** |  |  | «Определение электроемкости конденсатора» (1 час) | Электродинамика |
| **9** |  |  | «Исследование фоторезистора» (1 час) | Электродинамика |
| **10** |  |  | «Определение удельного сопротивления проводника» (1 час) | Электродинамика |

**11 класс:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер работы** | **Название лабораторной работы** | **Название раздела** | **Название физического практикума** | **Название раздела** |
| 1 | «Наблюдение действия магнитного поля на ток» | Электродинамика | «Изучение электромагнитных колебаний с помощью осциллографа» (2 часа) | Электродинамика |
| 2 | «Изучение явления электромагнитной индукции» | Электродинамика | «Изучение работы трансформатора» (2 часа) | Электродинамика |
| 3 | «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника» | Электродинамика | «Изучение резонанса в колебательном контуре» (2 часа) | Электродинамика |
| 4 | «Измерение показателя преломления стекла» | Электродинамика | «Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы» (2 часа) | Электродинамика |
| 5 |  «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы» | Электродинамика | «Градуирование спектроскопа и нахождение длины световой волны» (2 часа) | Электродинамика |
| 6 | «Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решётки» | Электродинамика | «Изучение явления фотоэффекта» (2 часа) | Электродинамика |
| 7 | «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» | Электродинамика | «Использование закона сохранения импульса при изучении треков заряженных частиц» (2 часа) | Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Календарно-тематическое планирование****10 класс (углублённый уровень)** |
| **№** | **Тема урока** |
| **Физика и естественнонаучный метод познания природы** |
| 1 | Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона.  |
| 2 | Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура. |
| **Механика** |
| 3 | **Входная контрольная работа за курс основного общего образования по физике.** Предмет и задачи классической механики. |
| 4 | Движение точки и тела. Положение точки в пространстве. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Способы описания движения. Система отсчёта. Перемещение. |
| 5 | Равномерное прямолинейное движение. |
| 6 | Решение задач по теме: «Равномерное прямолинейное движение». |
| 7 | Мгновенная скорость. Сложение скоростей. Измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками |
| 8 | Решение задач по теме: «Мгновенная скорость. Сложение скоростей» |
| 9 | Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. Единицы ускорения. Измерение ускорения |
| 10 | Скорость при движении с постоянным ускорением. |
| 11 | Уравнения движения с постоянным ускорением. |
| 12 | Решение задач по теме: «Движения с постоянным ускорением»  |
| 13 | Свободное падение. Измерение ускорения свободного падения. Исследование движения тела, брошенного горизонтально |
| 14 | Решение задач по теме: «Свободное падение» |
| 15 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение с постоянным ускорением свободного падения. |
| 16 | Решение задач по теме: «Движение с постоянным ускорением свободного падения ». |
| 17 | Решение задач по теме: «Движение с постоянным ускорением свободного падения». |
| 18 | Движение точки по окружности. |
| 19 | Решение задач по теме: «Равномерное движение точки по окружности»  |
| 20 | Кинематика твёрдого тела. |
| 21 | Решение задач по теме: «Кинематика твёрдого тела» |
| 22 | Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. |
| 23 | Решение задач по теме: «Поступательное и вращательное движение твёрдого тела»  |
| 24 | Решение задач по теме: «Кинематика» |
| 25 | Текущая проверка знаний по теме: «Кинематика» |
| 26 | Взаимодействие тел. Основное утверждение механики. Материальная точка. Законы механики Ньютона. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета |
| 27 | Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Сравнение масс (по взаимодействию). Измерение сил в механике |
| 28 | Третий закон Ньютона. |
| 29 | Принцип относительности в механике. |
| 30 | Решение задач по теме: «Законы Ньютона» |
| 31 | Силы в природе. Силы всемирного тяготения. |
| 32 | Закон всемирного тяготения. |
| 33 | Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость.  |
| 34 | Сила тяжести и вес. Невесомость. |
| 35 | Силы упругости. Закон Гука. |
| 36 | Силы сухого трения. |
| 37 | Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести» |
| 38 | Силы сопротивления при движении твёрдых тел в жидкостях и газах. |
| 39 | Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета. Решение задач по темам: «Сила тяжести и вес. Невесомость. Силы упругости. Закон Гука»  |
| 40 | Решение задач по теме: «Динамика» |
| 41 | Текущая проверка знаний по теме: «Динамика» |
| 42 | Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Определение энергии и импульса по тормозному пути. Исследование центрального удара |
| 43 | Реактивное движение. |
| 44 | Исследование качения цилиндра по наклонной плоскости. Решение задач по теме: «Импульс. Закон сохранения импульса»  |
| 45 | Работа силы. Мощность. Энергия. |
| 46 | Кинетическая энергия и её изменение. |
| 47 | Работа силы тяжести. Работа силы упругости. |
| 48 | Потенциальная энергия. |
| 49 | Решение задач по теме: «Кинетическая и потенциальная энергия » |
| 50 | Закон изменения и сохранения энергии в механике. |
| 51 | Уменьшение механической энергии системы под действием сил трения. |
| 52 | Решение задач по теме: «Закон изменения и сохранения энергии в механике»  |
| 53 | Лабораторная работа № 2 «Изучение закона сохранения механической энергии» |
| 54 | Решение задач по теме: «Закон сохранения энергии в механике» |
| 55 | Равновесие материальной точки и твердого тела  |
| 56 | Условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта |
| 57 | Момент силы.  |
| 58 | Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа. |
| 59 | Решение задач по теме: «Законы сохранения в механике» |
| 60 | Текущая проверка знаний по теме: «Законы сохранения в механике» |
| **Молекулярная физика и термодинамика** |
| 61 | Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Основные положения молекулярно-кинетической теории. |
| 62 | Экспериментальные доказательства МКТ. Масса молекул. Количество вещества. |
| 63 | Решение задач по теме: «Основные положения молекулярно-кинетической теории»  |
| 64 | Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел. Оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель) |
| 65 | Кристаллические тела. Аморфные тела. |
| 66 | Модель идеального газа. Среднее значение квадрата скорости молекул. Давление газа.  |
| 67 | Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. |
| 68 | Решение задач по теме: «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа»  |
| 69 | Температура и тепловое равновесие. Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами |
| 70 | Определение температуры. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества |
| 71 | Решение задач по теме: «Температура и тепловое равновесие »  |
| 72 | Измерение скорости молекул газа. |
| 73 | Решение задач по теме: «Скорости молекул»  |
| 74 | Текущая проверка знаний по теме: «Молекулярная физика» |
| 75 | **Рубежная проверка знаний за первое полугодие.**  Решение задач по теме: «Скорости молекул»  |
| 76 | Уравнение состояния идеального газа. |
| 77 | Закон Дальтона. Газовые законы. Адиабатный процесс. |
| 78 | Решение задач по теме: «Уравнение состояния идеального газа» |
| 79 | Решение задач по теме: «Уравнение состояния идеального газа» |
| 80 | Решение задач по теме: «Газовые законы»  |
| 81 | Решение задач по теме: «Газовые законы»  |
| 82 | Лабораторная работа №3 «Опытная проверка закона Гей-Люссака» |
| 83 | Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. |
| 84 | Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. |
| 85 | Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. |
| 86 | Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. |
| 87 | Решение задач по теме: «Газы, жидкости и твёрдые тела »  |
| 88 | Текущая проверка знаний по теме: «Газы, жидкости и твёрдые тела» |
| 89 | Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Внутренняя энергия |
| 90 | Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. |
| 91 | Количество теплоты. Измерение удельной теплоты плавления льда |
| 92 | Первый закон термодинамики. Измерение термодинамических параметров газа |
| 93 | Применение первого закона термодинамики к различным процессам. |
| 94 | Решение задач по теме: « Первый закон термодинамики»  |
| 95 | Необратимость тепловых процессов в природе. Второй закон термодинамики.  |
| 96 | Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. |
| 97 | Решение задач по теме: «Необратимость тепловых процессов в природе ». |
| 98 | Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно.  |
| 99 | Экологические проблемы теплоэнергетики |
| 100 | Решение задач по теме: «Термодинамика». |
| 101 | Решение задач по теме: «Термодинамика». |
| 102 | Решение задач по теме: «Термодинамика». |
| 103 | Решение задач по теме: «Термодинамика». |
| 104 | Текущая проверка знаний по теме: «Термодинамика» |
| **Электродинамика** |
| 105 | Предмет и задачи электродинамики. Электрический заряд и элементарные частицы.Закон сохранения электрического заряда. |
| 106 | Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Единица электрического заряда. |
| 107 | Решение задач по темам: «Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда». |
| 108 | Решение задач по темам: «Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда» |
| 109 | Решение задач по теме: «Закон Кулона»  |
| 110 | Решение задач по теме: «Закон Кулона»  |
| 111 | Решение задач по теме: «Закон Кулона»  |
| 112 | Электрическое поле. Принцип суперпозиции электрических полей. Напряжённость электрического поля. |
| 113 | Силовые линии электрического поля. Напряжённость поля заряженного шара. |
| 114 | Решение задач по теме: «Напряжённость электрического поля. |
| 115 | Проводники в электростатическом поле. |
| 116 | Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Два вида диэлектриков. Поляризация диэлектриков |
| 117 | Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле |
| 118 | Потенциал и разность потенциалов. |
| 119 | Решение задач по теме: «Потенциал и разность потенциалов ». |
| 120 | Связь между напряжённостью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. |
| 121 | Решение задач по теме: «Связь между напряжённостью электростатического поля и разностью потенциалов»  |
| 122 | Решение задач по теме: «Связь между напряжённостью электростатического поля и разностью потенциалов»  |
| 123 | Электроёмкость. Конденсаторы. |
| 124 | Энергия электрического поля. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов. |
| 125 | Решение задач по теме: «Энергия заряженного конденсатора» |
| 126 | Решение задач по теме: «Энергия заряженного конденсатора» |
| 127 | Решение задач по теме: «Электростатика» |
| 128 | Текущая проверка знаний по теме: «Электростатика» |
| 129 | Постоянный электрический ток. Сила тока. Условия, необходимые для существования электрического тока. |
|
| 130 | Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. |
| 131 | Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. |
| 132 | Лабораторная работа №4 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников». |
| 133 | Решение задач по теме: «Закон Ома для участка цепи» |
| 134 | Решение задач по теме: «Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников»  |
| 135 | Работа и мощность тока. |
| 136 | Решение задач по теме: « Работа и мощность тока». |
| 137 | Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. |
| 138 | Лабораторная работа №5 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока» |
| 139 | Решение задач по теме: «Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи» |
| 140 | Решение задач по теме: «Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи» |
| 141 | Решение задач по теме: «Законы постоянного тока ».  |
| 142 | Текущая проверка знаний по теме: «Законы постоянного тока» |
| 143 | Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость. |
| 144 | Электрический ток в полупроводниках. Электрическая проводимость полупроводников при наличии примесей. |
| 145 | Электрический ток через контакт полупроводников р- и п- типа. Полупроводниковые приборы. |
| 146 | Электрический ток в вакууме. Диод.Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. |
| 147 | Электрический ток в электролитах. Закон электролиза.  |
| 148 | Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма. |
| 149 | Решение задач по теме: «Электрический ток в различных средах» |
| 150 | Решение задач по теме: «Электрический ток в различных средах»  |
| 151 | Текущая проверка знаний по теме: «Электрический ток в различных средах» |
| 152 | Физический практикум №1 «Исследование соотношения перемещений при равноускоренном движении» |
| 153 | Физический практикум №1 «Исследование соотношения перемещений при равноускоренном движении» |
| 154 | Физический практикум №2 Определение начальной скорости вылета снаряда и дальности его полета при горизонтальной стрельбе» |
| 155 | Физический практикум №2 Определение начальной скорости вылета снаряда и дальности его полета при горизонтальной стрельбе» |
| 156 | Физический практикум №3«Измерение коэффициента трения скольжения»  |
| 157 | Физический практикум №3«Измерение коэффициента трения скольжения»  |
| 158 | Физический практикум №4 «Определение числа молекул в металлическом теле»  |
| 159 | Физический практикум №4 «Определение числа молекул в металлическом теле»  |
| 160 | Физический практикум №5 «Измерение удельной теплоемкости вещества»  |
| 161 | Физический практикум №5 «Измерение удельной теплоемкости вещества»  |
| 162 | Физический практикум №6 « Исследование изотермического процесса» |
| 163 | Физический практикум №7 «Определение влажности» |
| 164 | Физический практикум №8 «Определение электроемкости конденсатора»  |
| 165 | Физический практикум №9 «Исследование фоторезистора»  |
| 166 | Физический практикум №10 «Определение удельного сопротивления проводника» |
| 167 | Решение задач по теме: «Механика» |
| 168 | Решение задач по теме: «Молекулярная физика и термодинамика» |
| 169 | Решение задач по теме: «Электродинамика» |
| 170 | **Итоговая контрольная работа за курс 10 класса.**  Решение задач по теме: «Электродинамика» |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Календарно-тематическое планирование****11 класс (углублённый уровень)** |
| **№** | **Тема урока** |
| **Электродинамика (продолжение)** |
| 1 | **Входная контрольная работа за курс 10 класса.** Взаимодействие токов. |
| 2 | Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. Вектор магнитной индукции |
| 3 | Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера |
| 4 | Применение закона Ампера. Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов. Конструирование электродвигателя |
| 5 | Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток» |
| 6 | Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. |
| 7 | Решение задач по темам «Сила Ампера», «Сила Лоренца». |
| 8 | Магнитные свойства вещества. |
| 9 | Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. |
| 10 | Направление индукционного тока. Правило Ленца. |
| 11 | Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции» |
| 12 | Закон электромагнитной индукции. |
| 13 | Решение задач по теме « Закон электромагнитной индукции». |
| 14 | Вихревое электрическое поле. Измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции) |
| 15 | ЭДС индукции в движущихся проводниках. Электродинамический микрофон. |
| 16 | Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. |
| 17 | Электромагнитное поле. |
| 18 | Решение задач по теме «Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля». |
| 19 | Текущая проверка знаний по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» |
| 20 | Механические колебания и волны. Свободные колебания. Математический маятник. |
| 21 | Динамика колебательного движения. |
| 22 | Гармонические колебания. |
| 23 | Амплитуда, период, частота, фазаколебаний. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса |
| 24 | Решение задач по теме «Гармонические колебания». |
| 25 | Решение задач по теме «Гармонические колебания». |
| 26 | Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника» |
| 27 | Превращение энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним. |
| 28 | Решение задач по теме « Превращение энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс». |
| 29 | Решение задач по теме «Превращение энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс». |
| 30 | Электромагнитные колебания. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращения энергии при электромагнитных колебаниях. |
| 31 | Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. |
| 32 | Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. |
| 33 | Решение задач по теме «Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращения энергии при электромагнитных колебаниях». |
| 34 | Решение задач по теме «Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний». |
| 35 | Переменный электрический ток. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения. |
| 36 | Решение задач по теме « Переменный электрический ток. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения». |
| 37 | Конденсатор в цепи переменного тока. |
| 38 | Решение задач по теме «Конденсатор в цепи переменного ток». |
| 39 | Катушка индуктивности в цепи переменного тока. |
| 40 | Решение задач по теме « Переменный электрический ток». |
| 41 | Решение задач по теме « Переменный электрический ток».  |
| 42 | Решение задач по теме « Переменный электрический ток».  |
| 43 | Резонанс в электрической цепи. |
| 44 | Генератор на транзисторе. Автоколебания. |
| 45 | Решение задач по теме «Резонанс в электрической цепи». |
| 46 | Решение задач по теме « Генератор на транзисторе. Автоколебания». |
| 47 | Генерирование электрической энергии.  |
| 48 | Трансформатор. Элементарная теория трансформатора. Конструирование трансформатора |
| 49 | Решение задач по теме «Генерирование электрической энергии. Трансформаторы». |
| 50 | Производство и использование электрической энергии. Передача электроэнергии. |
| 51 | Решение задач по теме « Производство и использование электрической энергии. Передача электроэнергии». |
| 52 | Решение задач по теме « Электромагнитные колебания». |
| 53 | Волны и их распространение. Поперечные и продольные волны. |
| 54 | Длина волны. Скорость волны. Уравнение бегущей волны. Энергия волны. |
| 55 | Волны в среде. Звуковые волны. |
| 56 | Электромагнитные волны. Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн. |
| 57 | Плотность потока электромагнитного излучения. |
| 58 | Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи. |
| 59 | Как осуществляется модуляция и детектирование. Свойства электромагнитных волн. |
| 60 | Распространение радиоволн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Практическое применение электромагнитных излучений.  |
| 61 | Принципы телевидения. Развитие средств связи.  |
| 62 | Решение задач по теме: «Колебания и волны |
| 63 | Текущая проверка знаний по теме: «Колебания и волны» |
| 64 | Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Скорость света. |
| 65 | Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.  |
| 66 | Решение задач по теме «Закон отражения света». |
| 67 | Закон преломления света. |
| 68 | Решение задач «Закон преломления света». |
| 69 | Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла» |
| 70 | Полное внутреннее отражение. Оптические приборы. Конструирование модели телескопа |
| 71 | Линза. Построение изображений в линзе. |
| 72 | Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. |
| 73 | Решение задач по теме «Линза». Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз |
| 74 | Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».  |
| 75 | **Рубежная проверка знаний за первое полугодие.** Решение задач по теме «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». |
| 76 | Волновые свойства света. Дисперсия света. |
| 77 | Когерентность. Интерференция механических волн. |
| 78 | Интерференция света. Применение интерференции. |
| 79 | Дифракция механических волн. Дифракция света. Поляризация света. |
| 80 | Дифракционная решётка.  |
| 81 | Решение задач по теме «Дифракция света» |
| 82 | Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решётки» |
| 83 | Поперечность световых волн. Поляризация света. |
| 84 | Решение задач по теме: «Световые волны». |
| 85 | Текущая проверка знаний по теме: «Световые волны» |
|  | **Основы специальной теории относительности** |
| 86 | Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.  |
| 87 | Пространство и время в специальной теории относительности.  |
| 88 | Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. |
| 89 | Решение задач «Элементы специальной теории относительности». |
| 90 | Решение задач «Элементы специальной теории относительности». |
| 91 | Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. |
| 92 | Виды спектров. Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» |
| 93 | Спектральные аппараты. Спектральный анализ. |
| 94 | Тепловое излучение. |
| 95 | Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений. |
| 96 | Решение задач по теме «Излучение и спектры». |
| **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра** |
| 97 | Предмет и задачи квантовой физики.  |
| 98 | Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта.  |
| 99 | Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Решение задач по теме « Фотоэффект». |
| 100 | Применение фотоэффекта. |
| 101 | Фотоны. Гипотеза М. Планка о квантах. |
| 102 | Решение задач по теме «Фотоны». |
| 103 | Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова |
| 104 | Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. |
| 105 | Решение задач по теме «Квантовая физика» |
| 106 | Текущая проверка знаний по теме «Квантовая физика» |
| 107 | Электромагнитная картина мира |
| 108 | Модели строения атома.  |
| 109 | Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора.  |
| 110 | Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры. |
| 111 | Решение задач по теме «Атомная физика». |
| 112 | Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. |
| 113 | Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. |
| 114 | Радиоактивные превращения. |
| 115 | Закон радиоактивного распада. |
| 116 | Изотопы. Решение задач по темам «Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада». |
| 117 | Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. |
| 118 | Состав и строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. |
| 119 | Ядерные реакции, реакции деления. Деление ядер урана. |
| 120 | Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор. |
| 121 | Реакции синтеза. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. |
| 122 | Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. |
| 123 | Текущая проверка знаний по теме: «Атомная и ядерная физика» |
| 124 | Элементарные частицы. Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям) |
| 125 | Фундаментальные взаимодействия.  |
| 126 | Ускорители элементарных частиц. Решение задач по теме «Элементарные частицы». |
| **Строение Вселенной** |
| 127 | Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов*.* |
| 128 | Солнечная система. Звезды и источники их энергии.  |
| 129 | Классификация звезд. Определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы) |
| 130 | Эволюция Солнца и звезд. |
| 131 | Галактика. Другие галактики.  |
| 132 | Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. |
| 133 | Представление об эволюции Вселенной. |
| 134 | Темная материя и темная энергия. |
| 135 | Решение задач по теме «Квантовая физика». |
| 136 | Решение задач по теме «Физика атома и атомного ядра» |
| 137 | Физический практикум №1«Изучение электромагнитных колебаний с помощью осциллографа» |
| 138 | Физический практикум №1«Изучение электромагнитных колебаний с помощью осциллографа» |
| 139 | Физический практикум №2«Изучение работы трансформатора» |
| 140 | Физический практикум №2«Изучение работы трансформатора» |
| 141 | Физический практикум №3 «Изучение резонанса в колебательном контуре» |
| 142 | Физический практикум №3 «Изучение резонанса в колебательном контуре» |
| 143 | Физический практикум №4 «Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы» |
| 144 | Физический практикум №4 «Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы» |
| 145 | Физический практикум №5 «Изучение явления фотоэффекта» |
| 146 | Физический практикум №5 «Изучение явления фотоэффекта» |
| 147 | Физический практикум №6 «Использование закона сохранения импульса при изучении треков заряженных частиц» |
| 148 | Физический практикум №6 «Использование закона сохранения импульса при изучении треков заряженных частиц» |
| 149 | Физический практикум №7 «Градуирование спектроскопа и нахождение длины световой волны» |
| 150 | Физический практикум №7 «Градуирование спектроскопа и нахождение длины световой волны» |
| 151 | Решение задач по теме «Кинематика» |
| 152 | Решение задач по теме «Кинематика» |
| 153 | Решение задач по теме «Динамика» |
| 154 | Решение задач по теме «Динамика» |
| 155 | Решение задач по теме «Динамика» |
| 156 | Решение задач по теме «Криволинейное движение» |
| 157 | Решение задач по теме «Криволинейное движение» |
| 158 | Решение задач по теме «Поступательное и вращательное движение» |
| 159 | Решение задач по теме «Молекулярная физика» |
| 160 | Решение задач по теме «Термодинамика» |
| 161 | Решение задач по теме «Термодинамика» |
| 162 | Решение задач по теме «Электростатика» |
| 163 | Решение задач по теме «Постоянный электрический ток» |
| 164 | Решение задач по теме «Магнитное поле» |
| 165 | Решение задач по теме «Электромагнитные колебания и волны» |
| 166 | Решение задач по теме «Электромагнитные колебания и волны» |
| 167 | Решение задач по теме «Оптика» |
| 168 | Решение задач по теме «Квантовая физика» |
| 169 | Решение задач по теме «Физика атома и атомного ядра» |
| 170 | **Итоговая контрольная работа за курс среднего общего образования по физике.** Решение задач по теме «Физика атома и атомного ядра» |