МАОУ
ГИМНАЗИЯ № 18

Подписано цифровой подписью: МАОУ ГИМНАЗИЯ № 18
Дата: 2021.05.18 11:13:37 +05'00'

Приложение 1.17
Основной общеобразовательной программы – образовательной программы среднего общего образования МАОУ гимназии № 18, утвержденной приказом МАОУ гимназии № 18 от 03.05.2021г № 262

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

# УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

# 10-11 КЛАСС

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

### Личностные результаты освоения основной образовательной программы

**Личностные результаты освоения ООП:**

| **Требования к результатам освоения ООП СОО (ФГОС СОО)** | **Планируемые результаты освоения ООП СОО (уточнение и конкретизация)** | |
|---|---|---|
| | У выпускника будут сформированы | Выпускник получит возможность для формирования |
| Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме | • Основы российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);<br>• Ценностно-смысловые основы гражданской позиции активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;<br>• Готовность к служению Отечеству, его защите;<br>• Основы мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;<br>• Основы саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;<br>• Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;<br>• Основы толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;<br>• Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;<br>• Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;<br>• Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;<br>• Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;<br>• Эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;<br>• Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, | • *Общекультурной компетентности, отражающей личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание;*<br>• *Правовой культуры, необходимой для становления гражданского общества;*<br>• *Ценностно-смысловых основ служения Отечеству;*<br>• *Системного мышления соответствующего уровню развития современной экономики и общества;*<br>• *Компетентности к саморазвитию и самообновлению;*<br>• *Адекватной позитивной самооценки и «Я-концепции»;*<br>• *Эмпатии как осознанного понимания и сопереживания чувствам других, выражающейся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия;*<br>• *Устойчивой мотивации к реализации ценностей здорового и безопасного образа жизни;*<br>• *Навыков сотрудничества в системе дистанционного образования;*<br>• *Нравственного сознания на теоретическом и обыденном уровне;*<br>• *Ценностных ориентаций, соответствующих современному уровню экологической культуры;*<br>• *Готовности к принятию и освоению семейных традиций, принятых в обществе;*<br>• *Эстетического вкуса как основы ценностного отношения к культурному достоянию;* выраженной *устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;*<br>• *Готовности к самообразованию и самовоспитанию;*<br>• *Адекватной позитивной самооценки и Я-концепции;*<br>• *Компетентности в реализации основ гражданской идентичности в поступках и деятельности;*<br>• *Морального сознания на конвенциональном уровне, способности к решению моральных дилемм на основе учѐтапозиций участников дилеммы, ориентации на их* |

| | | |
|---|---|---|
| | потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;<br>• Бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;<br>• Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;<br>• Отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;<br>• Основы экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;<br>• Навыки приобретения опыта эколого-направленной деятельности;<br>• Основы ответственного отношения к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни. | *мотивы и чувства; устойчивое следование в поведении моральным нормам и этическим требованиям;*<br>• *Эмпатии как осознанного понимания и сопереживания чувствам других, выражающейся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия.*<br>• *Антикоррупционного сознания.* |

**. Метапредметные результаты освоения ООП**

| **Требования к результатам освоения ООП СОО**<br><br>**(ФГОС СОО)** | **Планируемые результаты освоения ООП СОО**<br><br>**(уточнение и конкретизация)** | |
|---|---|---|
| Освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного | **Регулятивные универсальные учебные действия** | |
| | Выпускник научится | Выпускник получит возможность научится |
| | • Умению самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;<br>• Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;<br>• Использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;<br>• Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;<br>• Умению самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;<br>• Навыкам познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения. | • Самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;<br>• При планировании достижения целей самостоятельно, полн и адекватно учитывать условия и средства их достижения;<br>• Выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;<br>• Основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;<br>• Осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных |

| | | |
|---|---|---|
| сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности | • Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;<br>• Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;<br>• Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью | задач;<br>• Адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи;<br>• Адекватно оценивать свои возможности достижения цели определѐнной сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;<br>• Основам саморегуляции эмоциональных состояний;<br>• Прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей;<br>• Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;<br>• Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;<br>• Построению жизненных планов во временной перспективе. |
| | **Коммуникативные универсальные учебные действия** | |
| | • Умению продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;<br>• Самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владению навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умению ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;<br>• Умению использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;<br>• Владению языковыми средствами - умением ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.<br>• 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. | • *Учитыватьотличительные особенности коммуникации в сотрудничестве других людей от собственной позиции;*<br>• *Учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;*<br>• *Понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;*<br>• *Продуктивно разрешать конфликты на основе учѐта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов;*<br>• *Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;*<br>• *Брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);*<br>• *Осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнѐра;*<br>• *В процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнѐру необходимую информацию как ориентир для построения действия;*<br>• *Вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;*<br>• *Следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнѐрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнерам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;*<br>• *При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);*<br>• *Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;*<br>• *Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;*<br>• *Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.* |
| | **Познавательные универсальные учебные действия** | |
| | • Навыкам познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыкам разрешения проблем;<br>• Самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;<br>Умение определять назначение и функции различных социальных институтов;<br><br>• Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;<br>• Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;<br>• Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. | • *Ставить проблему, аргументировать еѐ актуальность;*<br>• *Самостоятельно проводить исследование на основе теоретических и эмпирических методов;*<br>• *Выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;*<br>• *Организовывать исследование с целью проверки гипотез;*<br>• *Делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации;*<br>• *Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;*<br>• *Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.* |

**С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельностей обучающиеся научатся:**

– 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.

## Предметные результаты освоения основной образовательной программы

**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.

## 1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**Углубленный уровень**

**Физика и естественно-научный 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, фазаколебаний. 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 и волны**

**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.

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

**Элементы 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**

Предмет и задачи квантовой физики.

**Световые кванты.** 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.

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

**Физика атомного ядра.** 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**

**Природа тел Солнечной системы.** Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии.

**Солнце и звезды.** Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

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

**Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)**

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
**с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

## 10 класс (132 часа)

| Описание раздела | Тема урока | Кол-во часов |
|---|---|---|
| **Механика** | Техника безопасности на уроках физики. Физика и познание мира ИОТ-014-2019 | 1 |
| | Способы описания движения. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел. Механическое движение и его относительность. Координатный и векторный способы описания движения. | 1 |
| | Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Относительная скорость движения тел. Уравнения и графики равномерного движения. Сложение скоростей. | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | Равноускоренное прямолинейное движение, Мгновенная скорость. Ускорение. | 1 |
| | Движение с постоянным ускорением. Перемещение при равноускоренном движении. | 2 |
| | определение кинематических характеристик движения с помощью графиков | 2 |
| | Движение с постоянным ускорением свободного падения. Движение тела в поле тяжести при наличии начальной скорости. | 1 |
| | Движение тела, брошенного под углом к горизонту. | 2 |
| | Движение с постоянным ускорением свободного падения. Баллистическое движение. Решение задач | 1 |
| | Движение точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Угловая и линейная скорости вращения. | 1 |
| | Кинематика абсолютно твердого тела. Решение задач | 1 |
| | *Контрольная работа №1 "Кинематика»* | 1 |
| | Законы механики Ньютона. Материальная точка. Масса. Сила. Консервативные силы. Принцип суперпозиции сил. | 1 |
| | Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета | 1 |
| | Второй закон Ньютона. | 1 |
| | Третий закон Ньютона. | 1 |
| | Принцип относительности Галилея. Пространство и время в классической механике | 1 |
| | Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Гравитационная сила. | 1 |
| | Движение небесных тел и их искусственных спутников. Сила тяжести на других планетах | 1 |
| | Первая космическая скорость. Решение задач. | 1 |
| | Вес тела и невесомость. | 1 |
| | Деформация. Виды деформации. Сила упругости. Закон Гука | 1 |
| | Сила сухого трения. Сила сопротивления в жидкостях и газах | 1 |
| | Движение связанных тел. Решение задач | 1 |
| | Движение тела под действием нескольких сил. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета | 1 |
| | Решение комбинированных задач | 1 |
| | *Контрольная работа №2 «Динамика»* | 1 |
| | Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы | 1 |
| | Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа | 1 |
| | Импульс материальной точки. Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. | 1 |
| | Реактивное движение. Использование закона сохранения импульса | 1 |
| | Первая космическая скорость. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | Решение задач на закон сохранения импульса | 1 |
| | Работа силы. Мощность | 1 |
| | Работа сил тяжести, упругости, трения, натяжения | 1 |
| | Энергия. Кинетическая энергия | 1 |
| | Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях | 1 |
| | Закон сохранения и превращения энергии в механике | 1 |
| | Законы сохранения импульса и механической энергии. Решение задач | 1 |
| | Решение комплексных задач по механике. | 1 |
| | *Контрольная работа № 3. " Законы сохранения".* | 1 |
| **Молекулярная физика. Термодинамика** | Молекулярно-кинетическая теория. Основные положения. Строение вещества и экспериментальные доказательства МКТ. Диффузия. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. | 1 |
| | Размеры и масса молекул. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Постоянная Авогадро | 1 |
| | Агрегатные состояния вещества. Строение твердых, жидких и газообразных тел. Модель идеального газа. | 1 |
| | Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Решение задач | 1 |
| | Решение задач на основное уравнение МКТ | 1 |
| | Температура и тепловое равновесие. Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Средняя квадратичная скорость молекул | 1 |
| | Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул | 1 |
| | Измерение скоростей молекул газов. Опыт Штерна | 1 |
| | Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона | 1 |
| | Изопроцессы: изотермический процесс, изобарный процесс, изохорный процесс | 1 |
| | Газовые законы. | 1 |
| | Решение задач на уравнение Менделеева-Клапейрона и на газовые законы | 1 |
| | Лабораторная работа №1. Изучение изотермического процесса в газе. | 1 |
| | Решение графических задач на изопроцессы | 1 |
| | Комбинированные задачи на газовые законы | 1 |
| | Взаимные превращения газов и жидкостей. Модель строения жидкостей. Свойства поверхности жидкости. Поверхностное натяжение | 1 |
| | Взаимные превращения газов и жидкостей. Капиллярные явления | 1 |
| | Фазовый переход: пар— жидкость. Испарение. Конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Давление насыщенного пара | 1 |
| | Влажность воздуха. Лабораторная работа № 2 «Определение влажности воздуха». | 1 |
| | Решение задач по теме «Влажность воздуха». | 1 |
| | Кристаллические и аморфные тела. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | Внутренняя энергия. Изменения агрегатных состояний вещества | 1 |
| | Модель идеального газа в термодинамике. Внутренняя энергия идеального газа | 1 |
| | Работа в термодинамике. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Работа газа при расширении и сжатии. Работа при изопроцессах | 1 |
| | Количество теплоты. Теплоемкость. Преобразование энергии в фазовых переходах. | 1 |
| | Решение задач на уравнение теплового баланса | 1 |
| | Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. | 1 |
| | Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. | 1 |
| | Принцип действия тепловых двигателей. Тепловые двигатели: двигатель внутреннего сгорания, дизель. | 1 |
| | Коэффициент полезного действия тепловой машины. | 1 |
| | Решение задач по термодинамике | 1 |
| | Цикл Карно, идеальная тепловая машина. КПД идеальной тепловой машины. | 1 |
| | Холодильные машины. | 1 |
| | Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Порядок и хаос. Экологические проблемы теплоэнергетики и охрана окружающей среды. | 1 |
| | Решение задач по молекулярной физике и термодинамике | 1 |
| | *Контрольная работа № 4 "Молекулярная физика. Основы термодинамики"* | 1 |
| **Электродинамика** | Предмет и задачи электродинамики. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. | 1 |
| | Закон Кулона. Равновесие статических зарядов | 1 |
| | Решение задач на закон Кулона | 2 |
| | Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. | 1 |
| | Решение задач на принцип суперпозиции электрических полей | 1 |
| | Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости. | 1 |
| | Плотность электрического заряда. | 1 |
| | Проводники в электростатическом поле. | 1 |
| | Электрическое поле в веществе. Диэлектрики в электростатическом поле | 1 |
| | Работа сил электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов | 2 |
| | Связь напряженности и разности потенциалов электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности | 1 |
| | Потенциал заряженной сферы. Определение потенциала внутри и вне сферы | 1 |
| | Решение задач на расчет энергетических характеристик электростатического поля | 2 |
| | Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора | 1 |
| | Энергия электрического поля конденсатора. | 1 |
| | Решение задач по электростатике | 1 |
| | Самостоятельная работа по теме "Электростатика" | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | Постоянный электрический ток. Условия его существования. Сила тока. Плотность тока | 1 |
| | Закон Ома для участка цепи. Сопротивление | 1 |
| | Электрические цепи и их схемы. Последовательное и параллельное соединения проводников | 1 |
| | Расчет электрических цепей | 2 |
| | Лабораторная работа № 1 «Изучение последовательного и параллельного соединений проводников» ИОТ-013-2019 | 1 |
| | Решение задач на расчет электрических цепей. | 2 |
| | Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. | 1 |
| | Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. | 1 |
| | Решение задач на законы постоянного тока. | 2 |
| | Лабораторная работа №2 "Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока" ИОТ-013-2019 | 1 |
| | Решение комбинированных задач | 2 |
| | *Контрольная работа №5 «Электростатика. Законы постоянного тока»* | 1 |
| | Электрический ток в различных средах. Электрический ток в металлах. Электронная проводимость металлов | 1 |
| | Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость. | 1 |
| | Решение задач на зависимость сопротивления проводников от температуры. | 1 |
| | Полупроводники. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости полупроводников. | 1 |
| | Р-п-переход. Полупроводниковые приборы: диод, терморезистор, фоторезистор, фотоэлемент. | 1 |
| | Электрический ток через контакт полупроводников с разным типом проводимости. Транзистор. | 1 |
| | Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея для электролиза. | 1 |
| | Электролитический способ определения заряда электрона | 1 |
| | Решение задач на электролиз. | 1 |
| | Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка | 1 |
| | Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды в газах. Плазма. | 1 |
| | Решение комбинированных задач по электродинамике | 1 |
| | *Итоговая контрольная работа* | 1 |
| | Коррекция знаний за курс 10 класса | 1 |
| | Повторение | 1 |
| | Итого: | 132 |

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 11 класс (132 часа)

| Описание раздела | Тема урока | Кол-во часов |
|---|---|---|
| Электромагнитные колебания и волны | Техника безопасности на уроках физики. Научные методы познания окружающего мира на уроках физики. ИОТ-014-2019 | 1 |
| | Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током. Правило буравчика. Принцип суперпозиции магнитных полей | 1 |
| | Сила Ампера. Действие магнитного поля на проводник с током. Использование силы Ампера на практике: электроизмерительные приборы, громкоговоритель. | 1 |
| | Решение задач на правило буравчика и правило левой руки | 1 |
| | Наблюдение действия магнитного поля на ток | 1 |
| | Сила Лоренца. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Применение силы Лоренца: кинескопы, масс-спектрографы, МГД-генераторы | 2 |
| | Решение задач по теме «Сила Ампера и сила Лоренца». | 1 |
| | Магнитные свойства вещества. | 1 |
| | Обобщающе-повторительное занятие по теме «Магнитное поле» | 1 |
| | Явление электромагнитной индукции. Открытие электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. | 1 |
| | Направление индукционного тока. Правило Ленца. | 1 |
| | Решение задач на применение правила Ленца | 2 |
| | Изучение явления электромагнитной индукции. Исследование зависимости индукционного тока от скорости изменения магнитного потока | 1 |
| | Закон электромагнитной индукции Фарадея. | 1 |
| | Решение задач на закон электромагнитной индукции | 2 |
| | Вихревые токи Фуко и их использование в технике | 1 |
| | ЭДС электромагнитной индукции в движущихся проводниках. | 1 |
| | Решение комплексных задач | 2 |
| | Явление самоиндукции. Индуктивность | 1 |
| | Энергия магнитного поля | 1 |
| | Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Принцип симметрии в природе. | 1 |
| | Решение задач по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» | 1 |
| | *Контрольная работа №1 " Магнитное поле. Электромагнитная индукция ".* | 1 |
| | Механические колебания. Пружинный маятник. Уравнение гармонических колебаний. | 1 |
| | Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Математический маятник | 1 |
| | Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | Энергия механических колебаний | 1 |
| | Механические волны. Длина волны. Уравнение гармонической волны. | 1 |
| | Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания | 1 |
| | Энергия электромагнитных колебаний. | 1 |
| | Решение задач | 1 |
| | Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток | 1 |
| | Конденсатор и катушка в цепи переменного тока | 1 |
| | Активное сопротивление. Емкостное и индуктивное сопротивления. Электрический резонанс. | 2 |
| | Производство, передача и потребление электрической энергии. Генерирование энергии. Элементарная теория трансформатора | 2 |
| | Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле | 1 |
| | Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн | 1 |
| | Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение Принципы радиосвязи и телевидения | 1 |
| | Решение задач на свойства электромагнитных волн | 2 |
| | *Контрольная работа №2 «Механические и электромагнитные колебания и волны»* | 1 |
| | Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света | 2 |
| | Полное внутреннее отражение | 1 |
| | Лабораторная работа №1 «Измерение показателя преломления стекла». ИОТ-013-2019 | 1 |
| | Формула тонкой линзы. | 1 |
| | Решение задач на формулу тонкой линзы. | 2 |
| | Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов | 1 |
| | Лабораторная работа №2 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». ИОТ-013-2019 | 1 |
| | Решение задач на построение изображений в линзах | 2 |
| | Волновые свойства света. Свет как электромагнитная волна. Скорость света и ее измерение | 1 |
| | Интерференция света. Когерентность. | 1 |
| | Лабораторная работа№3 «Наблюдение интерференции и дифракции света». ИОТ-013-2019 | 1 |
| | Дифракция света. Дифракционная решетка | 1 |
| | Лабораторная работа№4 «Измерение длины световой волны». ИОТ-013-2019 | 1 |
| | Поляризация света. | 1 |
| | Дисперсия света | 1 |
| | Практическое применение электромагнитных излучений | 1 |
| | Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн | 1 |
| | Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | Решение задач по оптике | 1 |
| | *Контрольная работа №3 «Оптика. Световые волны»* | 1 |
| | Основы специальной теории относительности (СТО). Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Постулаты СТО. Пространство и время в СТО | 2 |
| | Энергия и импульс свободной частицы. Релятивистский импульс. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. | 1 |
| Квантовая физика | Предмет и задачи квантовой физики | 1 |
| | Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах | 1 |
| | Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта | 2 |
| | Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта | 1 |
| | Решение задач. | 2 |
| | Фотон. Свойства фотона. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова | 1 |
| | Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов | 1 |
| | Корпускулярно-¬волновой дуализм. Давление света | 1 |
| | Соотношение неопределенностей Гейзенберга | 1 |
| | Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры | 1 |
| | Модели строения атома. Планетарная модель атома | 1 |
| | Состав и строение атомного ядра. Опыты Резерфорда | 1 |
| | Нуклонная модель ядра. Изотопы | 1 |
| | Квантовые постулаты Бора. Решение задач. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора | 1 |
| | Ядерные силы. | 1 |
| | Дефект массы и энергия связи ядра | 1 |
| | Радиоактивность. Закон радиоактивного распада | 1 |
| | Ядерные реакции. | 1 |
| | Цепная реакция деления ядер | 1 |
| | Термоядерный синтез | 1 |
| | Ядерная энергетика. Конференция | 2 |
| | Решение задач на ядерные реакции. | 2 |
| | *Контрольная работа №4 "Квантовая физика»".* | 1 |
| | Элементарные частицы. Законы сохранения в микромире. | 1 |
| | Фундаментальные взаимодействия | 1 |
| | Ускорители элементарных частиц | 1 |
| | Обобщение материала | 1 |
| Строение и | Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| эволюция Вселенной | Звезды и источники их энергии. Классификация звезд | 1 |
| | Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд | 1 |
| | Наша Галактика | 1 |
| | Другие галактики | 1 |
| | Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной | 1 |
| | Представление об эволюции Вселенной | 1 |
| | Темная материя и темная энергия. | 1 |
| | «Красное смещение» в спектрах галактик. Теория «Большого взрыва» | 1 |
| | Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной | 1 |
| Повторение и обобщение материала 10-11 классов | Кинематика. | 3 |
| | Динамика. | 3 |
| | Законы сохранения в механике. | 3 |
| | Молекулярно-кинетическая теория | 3 |
| | Термодинамика. | 2 |
| | Решение комбинированных задач | 2 |
| | *Итоговая контрольная работа* | 1 |
| | Заключительное занятие | 1 |
| | Итого: | 132 |