

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Вологодской области

Управление образования г. Великий Устюг

МБОУ "СОШ № 15 имени С. Преминина"



УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора
МБОУ «СОШ № 15
имени С. Преминина»

№ 01-15/74

от 31.08.2022 г.

Рабочая программа по физике

10 – 11 классы

(технологический профиль)

Гайдук Л. В.

1 категория

г. Красавино

2022 – 2023 учебный год

Общая характеристика учебного предмета.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов учащихся. В процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Пояснительная записка.

Данная программа по физике основного общего образования разработана в соответствии с требованиями обновлённого Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) и с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (ПООП ООО).

В программе учитываются возможности предмета в реализации Требований ФГОС ООО к планируемым, личностным и метапредметным результатам обучения, а также реализация межпредметных связей учебных предметов на уровне основного общего образования..

Проведение уроков физики предусматривает использование оборудования на базе центра естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»

1) Планируемые результаты освоения учебного предмета.

1.1. 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.

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

- Универсальные учебные действия:

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.

3. 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.

1.3. Предметные результаты:

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;

различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;

использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;

решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне научится:

объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и междисциплинарных 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 предмета (335 кол-во часов)

10 класс (170 часов)

Физика и естественно-научный метод познания природы (4 часа)

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 (73 часа)

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.

Практические и лабораторные работы

Прямые измерения:

измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;

сравнение масс (по взаимодействию);

измерение сил в механике.

Косвенные измерения:

измерение ускорения;

измерение ускорения свободного падения;

определение энергии и импульса по тормозному пути.

Наблюдение явлений:

наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;

наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.

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.

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояние тем больше, чем больше масса бруска;

при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;

при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени.

Конструирование технических устройств:

конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;

конструирование рычажных весов;

конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением.

Молекулярная физика и термодинамика (42 часа)

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.

Практические и лабораторные работы

Прямые измерения:

измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
измерение термодинамических параметров газа.

Косвенные измерения:

измерение удельной теплоты плавления льда.

Наблюдение явлений:

наблюдение диффузии.

Исследования:

исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);

исследование изопроцессов;

исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;

исследование остывания воды.

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);

скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания.

Электродинамика (38 часов)

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.

Практические и лабораторные работы

Прямые измерения:

измерение ЭДС источника тока.

Косвенные измерения:

измерение внутреннего сопротивления источника тока.

Исследования:

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.

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе.

Повторение (11 часов)

11 класс (165 количество часов)

Электродинамика (продолжение) (33 часа)

Электрический ток в различных средах (13 часов)

Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз*. Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле тока (9 часов)

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.

Электромагнитная индукция (9 часов)

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 (2 часа)

Магнитные свойства вещества.

Колебания и волны (43 часа)

Механические колебания (10 часов)

Электрические колебания (11 часов)

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.

Производство, передача, распределение и использование электрической энергии (5 часов)

Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора*.

Механические волны и звук (7 часов)

Электромагнитные волны (10 часов)

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

Оптика (25 часов)

Развитие взглядов на природу света. Геометрическая оптика (12 ч)

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

Световые волны (8 ч)

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

Излучение и спектры (5 часов)

Практические и лабораторные работы

Прямые измерения:

измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов.

Косвенные измерения:

определение показателя преломления среды;

измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;

определение длины световой волны.

Наблюдение явлений:

наблюдение явления электромагнитной индукции;

наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация.

Исследования:

исследование явления электромагнитной индукции;

исследование зависимости угла преломления от угла падения;

исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

угол преломления прямо пропорционален углу падения;

при плотном сложении двух линз оптические силы складываются.

Конструирование технических устройств:

конструирование электродвигателя;

конструирование трансформатора;

конструирование модели телескопа или микроскопа.

Основы теории относительности (4 часа)

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 (28 часов)

Световые кванты. Действия света (9 ч)

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.

Атомная физика. Квантовая теория (8 ч)

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

Физика атомного ядра (9 ч)

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 (2 ч)

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц*.

Практические и лабораторные работы

Косвенные измерения:

определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

наблюдение спектров.

Исследования:

исследование спектра водорода.

Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества (2 часа)

Строение Вселенной (8 часов)

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*.

Практические и лабораторные работы

Прямые измерения:

определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Наблюдение явлений:

вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Повторение (22 часа)

При проведении уроков используются цифровые лаборатории.

Календарно - тематическое планирование

№ урока	Тема урока
1	Вводный инструктаж по ТБ. Необходимость познания природы. Наука для всех.
2	Зарождение и развитие современного научного метода исследования
3	Физика – экспериментальная наука. Приближенный характер физических теорий
4	Особенности изучения физики. Познаваемость мира
5	Механическое движение и его относительность. Материальная точка. Перемещение.
6	Равномерное прямолинейное движение точки
7	Графическое представление равномерного прямолинейного движения.
8	Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость.
9	Решение задач на равномерное движение
10	Векторы. Действия с векторами
11	Скорость при произвольном движении. Средний модуль скорости произвольного движения
12	Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением.
13	Графическое представление равноускоренного движения.
14	Зависимость координат и радиуса вектора от времени при движении с постоянным ускорением.
15	Решение задач по равноускоренному движению
16	Свободное падение.
17	Лабораторная работа №1 «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника» ИОТ №36
18	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
19	Решение задач на движение тела, брошенного под углом к горизонту
20	Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально» ИОТ №36
21	Равномерное движение по окружности.
22	Тангенциальное, нормальное, полное ускорение.
23	Угловая скорость, угловое ускорение
24	Решение задач на движение тела по окружности
25	Относительность движение. Преобразования Галилея.
26	Решение задач
27	Контрольная работа №1 по теме «Кинематика»
	Динамика (27 ч)
	Законы механики Ньютона (11 ч)

28	Основное утверждение механики
29	Материальная точка. Первый закон Ньютона.
30	Сила
31	Второй закон Ньютона
32	Лабораторная работа №3 «Изучение второго закона Ньютона» ИОТ №36
33	Третий закон Ньютона
34	Основные задачи механики
35	Решение задач на законы Ньютона
36	Решение задач на законы Ньютона
37	Инерциальные системы отсчета
38	Решение задач по теме «Законы механики Ньютона»
	Силы в механике (10 ч)
39	Силы в природе. Закон всемирного тяготения
40	Значение закона всемирного тяготения, решение задач
41	Сила тяжести. Центр тяжести. Первая космическая скорость
42	Деформация и сила упругости. Закон Гука
43	Решение задач
44	Вес тела. Невесомость, перегрузки
45	Сила трения. Природа и виды сил трения.
46	Применение сил в природе
47	Движение связанных тел
48	Решение задач по теме «Силы в механике»
	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции (6)
49	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции
50	Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением
51	Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила инерции
52	Решение задач по теме «Неинерциальные системы отсчета»
53	Решение задач по теме «Динамика»
54	Контрольная работа №2 по теме «Динамика»
	Законы сохранения в механике (4 ч)
55	Значение законов сохранения. Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса
56	Решение задач
57	Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Реактивная сила. Реактивные двигатели. Успехи в освоении космического пространства
58	Решение задач на закон сохранения импульса
	Закон сохранения энергии (7 ч)
59	Двигатели. Работа силы. Мощность.
60	Энергия.
61	Закон сохранения энергии

62	Лабораторная работа №4 «Изучение закона сохранения механической энергии» ИОТ №36
63	Решение задач на закон сохранения энергии
64	Решение задач по теме «Законы сохранения в механике»
65	Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения в механике»
	Динамика твердых и деформированных тел (14 ч)
	Динамика твердого тела (4 ч)
66	Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Импульс твердого тела
67	Теорема о движении центра масс
68	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тел. Закон сохранения момента импульса.
69	Решение задач по теме «Динамика твердого тела»
	Статика (4 ч)
70	Равновесие твердых тел. Условия равновесия твердого тела
71	Центр тяжести. Виды равновесия.
72	Лабораторная работа №5 «Проверка условий равновесия тел» ИОТ №36
73	Решение задач по теме «Статика»
	Механика деформированных тел (6 ч)
74	Отличие твердых тел от жидкостей и газов. Виды деформаций твердых тел.
75	Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость.
76	Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды. Закон Паскаля. Закон Архимеда.
77	Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли.
78	Подъемная сила крыла самолета
79	Обобщение материала на тему «Движение твердых и деформируемых тел»
	Развитие представлений о природе теплоты (2 ч)
80	Физика и механика. Тепловые явления.
81	Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория
	Основы молекулярно-кинетической теории (4 ч)
82	Основные положения МКТ. Масса молекул. Постоянная Авогадро
83	Экспериментальное доказательство атомистического строения вещества
84	Строение газообразных, жидких и твердых тел
85	Решение задач по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»
	Температура. Газовые законы (7 ч)
86	Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие.

87	Уравнение состояния идеального газа. Равновесные и неравновесные процессы. Газовые законы. Закон Бойля-Мариотта
88	Закон Гей-Люссака. Идеальный газ. Абсолютная температура
89	Лабораторная работа №6 «Изучение закона Гей-Люссака» ИОТ №36
90	Законы Авогадро и Дальтона. Уравнение состояния идеального газа
91	Закон Шарля. Газовый термометр. Применение газов в технике
92	Решение задач на тему «Газовые законы»
	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (6 ч)
93	Идеальный газ в МКТ. Среднее значение скорости теплового движения молекул
94	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура – мера средней кинетической энергии молекул
95	Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа
96	Решение задач
97	Внутренняя энергия идеального газа
98	Решение задач по теме «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа»
	Законы термодинамики (6 ч)
99	Работа в термодинамике. Количество теплоты
100	Первый закон термодинамики. Применение закона к изопроцессам. Теплоёмкость газа при постоянном давлении и объёме.
101	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики
102	Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей
103	Решение задач
104	Контрольная работа №4 по теме «Термодинамика»
	Взаимные превращения жидкостей и газов (4 ч)
105	Испарение жидкостей. Равновесие между жидкостью и паром. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние
106	Кипение. Теплота парообразования. Сжижение газов
107	Влажность воздуха. Решение задач по теме «Влажность воздуха»
108	Лабораторная работа №7 «Определение процентного содержания влаги в мокром снеге» ИОТ № 36
	Поверхностное натяжение в жидкостях (4 ч)
109	Поверхностное натяжение жидкости. Поверхностная энергия
110	Смачивание и несмачивание
111	Капиллярные явления
112	Лабораторная работа №8 «Определение коэффициента поверхностного натяжения» ИОТ №36
	Твердые тела и их превращение в жидкости (4 ч)

113	Кристаллические и аморфные тела
114	Объяснение механических свойств твердых тел на основании МКТ
115	Плавление и отвердевание
116	Лабораторная работа №9 «Измерение модуля упругости» ИОТ №36
	Тепловое расширение твердых и жидких тел (5 ч)
117	Тепловое расширение твердых. Тепловое линейное расширение
118	Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике
119	Решение задач по теме «МКТ»
120	Повторительно-обобщающий урок по теме «МКТ»
121	Контрольная работа №5 по теме «МКТ»
	Электродинамика (38 ч)
	Введение (1 ч)
122	Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы
	Электростатика (17 ч)
123	Заряженные тела. Электризация тел.
124	Закон Кулона.
125	Решение задач на закон Кулона
126	Оценка предела прочности и модуля Юнга ионных кристаллов
127	Электрическое поле. Напряженность электрического поля Принцип суперпозиции полей
128	Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара
129	Решение задач на расчет напряженности электрического поля
130	Проводники и диэлектрики в электрическом поле
131	Потенциальная энергия заряженного тела в однородно статическом поле
132	Потенциал электрического поля и разность потенциалов
133	Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности
134	Емкость. Конденсаторы. Типы конденсаторов. Соединение конденсаторов.
135	Энергия заряженных конденсаторов. Применение конденсаторов
136	Решение задач по теме «Конденсаторы»
137	Решение задач по теме « Электростатика»
138	Повторение темы «Электростатика»
139	Контрольная работа № 6 по теме « Электростатика»
	Постоянный электрический ток (20 ч)
140	Что такое электрический ток. Электрическое поле проводника с током
141	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника
142	Лабораторная работа №10 «Расширение предела измерения

	вольтметра и амперметра» ИОТ №36
143	Лабораторная работа № 11 «Измерение удельного сопротивления проводника» ИОТ №36
144	Решение задач
145	Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
146	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца
147	Решение задач
148	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников
149	Лабораторная работа № 12 по теме «Последовательное и параллельное соединение проводников» ИОТ №36
150	Решение задач на соединения проводников
151	Измерение силы тока, напряжения и сопротивления
152	Решение задач
153	Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи
154	Лабораторная работа №13 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока» ИОТ №
155	Решение задач на закон Ома для полной цепи
156	Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащей ЭДС
157	Расчет сложных электрических цепей
158	Решение задач по теме «Постоянный электрический ток»»
159	Контрольная работа № 7 по теме «Постоянный электрический ток»»
	Повторение (11 ч)
160	Повторение «Кинематика»
161	Повторение «Кинематика»
162	Повторение «Динамика»
163	Повторение «Динамика»
164	Повторение «Молекулярная физика. Термодинамика»
165	Повторение «Молекулярная физика. Термодинамика»
166	Повторение «Электродинамика»
167	Повторение «Электродинамика»
168	Промежуточный мониторинг
169	Промежуточный мониторинг
170	Повторительно-обобщающий урок.

Календарно - тематическое планирование
11 класс

№ урока	Тема урока
1	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Почему справедлив закон Ома?
2	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза
3	Лабораторная работа №1 «Изучение прохождения электрического тока в растворах электролитов» ИОТ №36
4	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда.
5	Плазма. Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная электронная лампа – диод
6	Трехэлектродная электронная лампа – триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка
7	Электрический ток в полупроводниках. Примесная проводимость
8	Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод.
9	Лабораторная работа №2 «Изучение полупроводникового диода» ИОТ №36
10	Транзистор. Термисторы и фоторезисторы
11	Лабораторная работа №3 «Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников» ИОТ №36
12	Повторительно-обобщающий урок по теме «Электрический ток в различных средах»
13	Контрольная работа №1 по теме «Электрический ток в различных средах»
14	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции
15	Линии магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Закон БИО-Савара-Лапласа
16	Закон Ампера Системы единиц для магнитных взаимодействий. Применение закона Ампера.
17	Решение задач на закон Ампера.
18	Лабораторная работа №4 «Наблюдение действия магнитного поля на ток» ИОТ №36
19	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца
20	Решение задач на силу Лоренца
21	Повторительно-обобщающий урок
22	Контрольная работа №2 по теме «Магнитное поле тока»
23	Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца
24	Закон электромагнитной индукции

25	Лабораторная работа №5 «Изучение явления электромагнитной индукции» ИОТ №36
26	Вихревое электрическое поле. Решение задач на закон электромагнитной индукции
27	ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках
28	Самоиндукция. Индуктивность.
29	Энергия магнитного поля тока.
30	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»
31	Контрольная работа №3 по теме «Электромагнитная индукция»
32	Магнитная проницаемость – характеристика магнитных свойств вещества. Три класса магнитных веществ
33	Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков
34	Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника
35	Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний
36	Лабораторная работа №6 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника» ИОТ №36
37	Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращение энергии. Затухающие колебания
38	Вынужденные колебания. Резонанс
39	Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити» ИОТ №36
40	Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний
41	Автоколебания. Решение задач по теме «Механические колебания»
42	Повторительно-обобщающий урок по теме «Механические колебания»
43	Контрольная работа №4 по теме «Механические колебания»
44	Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре
45	Формула Томсона
46	Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения
47	Решение задач
48	Резистор, конденсатор, катушка в цепи переменного тока
49	Решение задач
50	Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока
51	Решение задач по теме «Переменный ток»
52	Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на

	транзисторе
53	Повторительно-обобщающий урок по теме «Переменный ток»
54	Контрольная работа №5 по теме «Переменный ток»
55	Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока
56	Трансформатор. Выпрямление переменного тока.
57	Решение задач
58	Трехфазный ток Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор
59	Производство, использование, передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии.
60	Волновые явления. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны
61	Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука. Тембр.
62	Акустический резонанс. Излучение звука. Инфразвук и ультразвук
63	Решение задач
64	Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление и дифракция волн
65	Повторительно-обобщающий урок по теме «Механические волны»
66	Контрольная работа №6 по теме «Механические волны»
67	Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями. Электромагнитное поле
68	Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн
69	Классическая теория излучения. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн.
70	Изобретение радио А. С. Поповым. Принцип радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний
71	Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции электромагнитных колебаний.
72	Простейший радиоприемник. Супергетеродинный приемник
73	Лабораторная работа № 8 «Сборка простейшего радиоприёмника» ИОТ №36
74	Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи
75	Повторительно-обобщающий урок по теме «Электромагнитные волны»
76	Контрольная работа №7 по теме «Электромагнитные волны»
77	Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость . Фотометры
78	Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало
79	Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале

80	Преломление света. Полное отражение
81	Лабораторная работа №9 «Изучение закона преломления света» ИОТ №36
82	Лабораторная работа №10 «Измерение показателя преломления стекла» ИОТ №36
83	Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в линзе
84	Лабораторная работа №11 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы» ИОТ №36
85	Аберрация линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.
86	Лабораторная работа № 12 «Изучение моделей оптических приборов» ИОТ №36
87	Повторительно-обобщающий урок по теме «Геометрическая оптика»
88	Контрольная работа №8 по теме «Геометрическая оптика»
89	Скорость света. Дисперсия света
90	Интерференция света
91	Лабораторная работа № 13 «Исследование интерференции света» ИОТ № 36
92	Дифракция света. Дифракционная решетка.
93	Лабораторная работа №14 «Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решётки» ИОТ №36
94	Поперечность световых волн. Поляризация света
95	Повторительно-обобщающий урок по теме «Световые волны»
96	Контрольная работа №9 по теме «Световые волны»
97	Виды излучений. Источники света
98	Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ
99	Лабораторная работа №15 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» ИОТ №36
100	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновские лучи
101	Шкала электромагнитных излучений
102	Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности
103	Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей
104	Релятивистская динамика. Синхрофазатрон. Связь между массой и энергией
105	Решение задач
106	Зарождение квантовой теории. Фотоэффект
107	Теория фотоэффекта

108	Решение задач
109	Фотоны. Применение фотоэффекта
110	Решение задач на законы фотоэффекта
111	Давление света
112	Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино
113	Повторительно-обобщающий урок по теме «Световые кванты. СТО»
114	Контрольная работа №10 по теме «Световые кванты. СТО»
115	Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома
116	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору
117	Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика
118	Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности Гейзенберга
119	Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы
120	Квантовые источники света – лазеры
121	Повторительно-обобщающий урок по теме «Строение атома»
122	Контрольная работа №11 по теме «Строение атома»
123	Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц
124	Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения
125	Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер
126	Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер
127	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции
128	Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии
129	Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений
130	Повторительно-обобщающий урок по теме «Атомное ядро»
131	Контрольная работа №12 по теме «Атомное ядро»
132	Элементарные частицы
133	Элементарные частицы
134	Единая физическая картина мира
135	Физика и научно-техническая революция
136	Видимые движения небесных тел
137	Законы движения планет
138	Система Земля -- Луна

139	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы
140	Солнце. Внутреннее строение Солнца.
141	Основные характеристики звезд. Эволюция звезд; рождение, жизнь и смерть звезд
142	Млечный Путь – наша Галактика
	Повторение
143	Галактики. Строение и эволюция Вселенной
144	Кинематика
145	Динамика
146	Законы сохранения
147	Гидро - и аэростатика. Статика
148	Основы МКТ. Газовые законы
149	Основы термодинамики
150	Твердые тела, жидкости и газы
151	Электростатика
152	Постоянный электрический ток
153	Магнитное поле
154	Электромагнитная индукция
155	Механические колебания
156	Электромагнитные колебания
157	Электромагнитные волны
158	Геометрическая оптика
159	Световые волны
160	Фотоэффект
161	Атомная физика
162	Физика атомного ядра
163	Итоговый мониторинг
164	Итоговый мониторинг
165	Итоговый урок