

---

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГИМНАЗИЯ №70**

---

Принято  
Педагогическим советом  
Протокол № 11  
от 02.06.2021г

Утверждаю  
Директор МАОУ гимназия №70  
\_\_\_\_\_ Н.В. Миногина  
Приказ № 66-о от 04.06.2021г

Приложение № 19 к ООП СОО

**Рабочая программа учебного предмета**

**ФИЗИКА**

**ФГОС СОО**

**10-11 классы**

срок реализации 2 года

**Екатеринбург, 2021**

## Оглавление

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....	3
Личностные результаты .....	3
Метапредметные результаты .....	5
Предметные результаты .....	6
Выпускник на базовом уровне научится: .....	6
Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться: .....	7
Выпускник на углубленном уровне научится: .....	8
Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться: .....	8
ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	10
Базовый уровень .....	10
Углубленный уровень .....	12
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	16
10 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 2 часа в неделю, 34 недели (всего 68 часов) .....	16
11 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 2 часа в неделю, 34 недели (всего 68 часов) .....	21
10 класс (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 5 часов в неделю, 34 недели (всего 170 часов) .....	26
11 класс (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 5 часов в неделю, 34 недели (всего 170 часов) .....	39
ОБРАЗЦЫ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	50
10 класс Базовый уровень .....	51
11 класс Базовый уровень .....	52
10 класс Углубленный уровень .....	54
11 класс Углубленный уровень .....	55

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **Личностные результаты**

#### **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 русского 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 русского 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.

**Метапредметные результаты**

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

**1. Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**2. Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

### **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.

#### **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 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.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА<sup>1</sup>

Рабочая программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

В соответствии с ФГОС СОО образования физика может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах 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.

Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию.

Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

В основу изучения предмета «Физика» на базовом и углубленном уровнях в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

### Базовый уровень

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

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

#### **Механика**

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

---

<sup>1</sup> Курсивом в рабочих программах учебных предметов выделены элементы содержания, относящиеся к результатам, которым учащиеся «получают возможность научиться».

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

*Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.*

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

*Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

### **Электродинамика**

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.*

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля.*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

### **Основы специальной теории относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

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

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

### **Строение Вселенной**

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.  
Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.  
Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

### **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, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

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

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

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

Экспериментальные доказательства МКТ. Модель идеального газа. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

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

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

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

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

#### **Электродинамика**

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Основы специальной теории относительности**

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

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

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

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

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

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

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

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

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

### **Строение Вселенной**

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

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

### **Примерный перечень практических и лабораторных работ (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 изопротессов;  
исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;  
исследование остывания воды;  
исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;  
исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;  
исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;  
исследование явления электромагнитной индукции;  
исследование зависимости угла преломления от угла падения;  
исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;  
исследование спектра водорода;  
исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

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

Конструирование технических устройств:

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 2 часа в неделю, 34 недели (всего 68 часов)

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>2</sup>
1.	<b>Введение.</b> ИОТ №001-у. Физика — фундаментальная наука о природе.	<i>Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон - границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура. Границы применимости классической механики.</i>	БЖ
2.	<b>Кинематика точки и твердого тела.</b> Механическое движение. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение.	<i>Важнейшая кинематическая характеристика — перемещение.</i>	БЖ
3.	Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения.	<i>Важнейшая кинематическая характеристика — скорость.</i>	БЖ
4.	Решение задач по теме «Равномерное прямолинейное движение».	Решение задач по теме «Равномерное прямолинейное движение».	ТВ
5.	Мгновенная и средняя скорости.	Мгновенная и средняя скорость.	БЖ
6.	Ускорение.	<i>Важнейшая кинематическая характеристика — ускорение.</i>	БЖ
7.	Движение с постоянным ускорением.	Движение с постоянным ускорением.	БЖ
8.	Решение задач по теме «Прямолинейное равноускоренное движение».	Решение задач по теме «Прямолинейное равноускоренное движение».	ТВ
9.	<b>КР №1</b> «Кинематика точки и твердого тела».	<b>КР №1</b> «Кинематика точки и твердого тела».	ТВ
10.	Анализ КР №1. Равномерное движение точки по окружности.	Анализ КР №1. Равномерное движение точки по окружности.	БЖ

2 **Условные обозначения:** Гражданско-патриотическое воспитание – ГПВ; Духовно-нравственное – ДНВ; Социально-правовое – СПВ; Семейное воспитание – СВ; Экологическое воспитание – ЭВ; Трудовое воспитание - ТВ; Безопасность жизнедеятельности – БЖ; Антикоррупционное воспитание - АКВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>2</sup>
11.	Решение задач по теме «Равномерное движение точки по окружности».	Решение задач по теме «Равномерное движение точки по окружности».	ТВ
12.	Кинематика абсолютно твердого тела.	<i>Основные модели тел и движений.</i>	<i>БЖ</i>
13.	<b>Законы механики Ньютона.</b> Основное утверждение механики. Сила. Масса. Единицы массы.	<b>Законы механики Ньютона.</b> Основное утверждение механики. Сила. Масса. Единицы массы.	<b>БЖ</b>
14.	Первый закон Ньютона.	<i>Инерциальная система отсчета.</i>	<i>БЖ</i>
15.	Второй закон Ньютона.	Второй закон Ньютон.	БЖ
16.	Третий закон Ньютона.	Третий закон Ньютона.	БЖ
17.	<b>Силы в механике.</b> Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения.	<i>Закон Всемирного тяготения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.</i>	<i>БЖ</i>
18.	Решение задач по теме «Сила тяжести и сила всемирного тяготения».	Решение задач по теме «Сила тяжести и сила всемирного тяготения».	ТВ
19.	Вес. Невесомость.	Вес. Невесомость.	БЖ
20.	Решение задач по теме «Вес. Невесомость».	Решение задач по теме «Вес. Невесомость».	ТВ
21.	Деформация и силы упругости. Закон Гука.	Деформация и силы упругости. Закон Гука.	БЖ
22.	Силы трения.	<i>Закон сухого трения.</i>	<i>БЖ</i>
23.	<b>Законы сохранения в механике.</b> Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	<i>Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса.</i>	<i>БЖ</i>
24.	Механическая работа и мощность.	<i>Работа силы.</i>	<i>БЖ</i>
25.	Энергия. Кинетическая энергия.	Энергия. Кинетическая энергия.	БЖ
26.	Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы.	Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы.	БЖ
27.	Потенциальная энергия.	Потенциальная энергия.	БЖ
28.	Закон сохранения механической энергии.	<i>Механическая энергия системы тел.</i>	<i>БЖ</i>
29.	<b>Равновесие абсолютно твердых тел.</b> Равновесие тел.	<i>Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия.</i> <i>Момент силы.</i>	<i>БЖ</i>

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>2</sup>
30.	<b>Элементы гидростатики и гидродинамики.</b> Давление. Условие равновесия жидкости.	<i>Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.</i>	БЖ
31.	<b>Молекулярная физика. Тепловые явления.</b> Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры молекул.	<i>Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства.</i>	БЖ
32.	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.	БЖ
33.	<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.</b> Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.	<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.</b> Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.	БЖ
34.	Решение задач по теме «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов».	Решение задач по теме «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов».	ТВ
35.	Температура и тепловое равновесие, молекул. Определение температуры. Энергия теплового движения молекул.	<i>Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.</i>	БЖ
36.	<b>Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.</b> Уравнение состояния идеального газа.	Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение Менделеева — Клапейрона.	БЖ
37.	Газовые законы.	Газовые законы.	БЖ
38.	Решение графических задач по теме «Газовые законы».	Решение графических задач по теме «Газовые законы».	ТВ
39.	<b>К/Р №2</b> «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы».	<b>К/Р №2</b> «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы».	ТВ
40.	Анализ КР №2. <b>Взаимные превращения жидкостей и газов.</b> Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха.	Анализ КР №2. <b>Взаимные превращения жидкостей и газов.</b> Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха.	БЖ
41.	<b>Жидкости и твердые тела.</b> Свойства жидкости. Поверхностное натяжение.	<i>Модель строения жидкостей.</i>	БЖ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>2</sup>
42.	Кристаллические и аморфные тела.	Кристаллические и аморфные тела.	БЖ
43.	<b>Основы термодинамики.</b> Внутренняя энергия.	<b>Основы термодинамики.</b> Внутренняя энергия.	БЖ
44.	Работа в термодинамике	<i>Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.</i>	БЖ
45.	Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса.	<i>Агрегатные состояния вещества.</i>	БЖ
46.	Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.	Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов.	БЖ
47.	Принцип действия теплового двигателя. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей.	Принципы действия тепловых машин.	БЖ ЭВ
48.	<b>Электростатика.</b> Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения заряда.	<b>Электростатика.</b> Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения заряда.	БЖ
49.	Закон Кулона. Единицы электрического заряда.	Закон Кулона. Единицы электрического заряда.	БЖ
50.	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии.	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии.	БЖ
51.	Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции полей.	Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции полей.	БЖ
52.	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.	БЖ
53.	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	БЖ
54.	Емкость. Единицы емкости. Конденсатор.	Емкость. Единицы емкости. Конденсатор.	БЖ
55.	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.	БЖ
56.	<b>Законы постоянного тока.</b> Постоянный	<i>Удельное сопротивление.</i> Проводники, полупроводники и диэлектрики.	БЖ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>2</sup>
	электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.		
57.	Последовательное и параллельное соединение проводников	Последовательное и параллельное соединение проводников	БЖ
58.	Решение задач по теме «Последовательное и параллельное соединение проводников».	Решение задач по теме «Последовательное и параллельное соединение проводников».	ТВ
59.	Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.	<i>Причины возникновения короткого замыкания. Электрические приборы. Устройства и принцип действия технических объектов.</i>	БЖ
60.	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	БЖ
61.	Подготовка к контрольной работе.	Подготовка к контрольной работе.	ТВ
62.	<b>КР №3</b> «Законы постоянного тока».	<b>КР №3</b> «Законы постоянного тока».	ТВ
63.	Анализ КР №3. <i>Электрический ток в различных средах.</i> Электрический ток в проводниках. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.	Анализ КР №3. <b>Электрический ток в различных средах.</b> Электрический ток в проводниках. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.	БЖ
64.	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и донорная проводимость.	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и донорная проводимость.	БЖ
65.	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.	БЖ
66.	Электрический ток в электролитах.	Электрический ток в электролитах.	БЖ
67.	Электрический ток в газах. Плазма.	Электрический ток в газах. Плазма.	БЖ
68.	Повторение курса физики 10 класса.	Повторение курса физики 10 класса.	ТВ

**11 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 2 часа в неделю, 34 недели (всего 68 часов)**

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>3</sup>
1.	ИОТ №001-у. Повторение темы «Законы постоянного тока».	ИОТ №001-у. Повторение темы «Законы постоянного тока».	БЖ
2.	Повторение темы «Электрический ток в различных средах».	Повторение темы «Электрический ток в различных средах».	БЖ
3.	<i>Магнитное поле.</i> Магнитное поле. Индукция магнитного поля.	<i>Магнитное поле.</i> Магнитное поле. Индукция магнитного поля.	БЖ
4.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	БЖ
5.	Электроизмерительные приборы. Применение закона Ампера. Громкоговоритель.	Электроизмерительные приборы. Применение закона Ампера. Громкоговоритель.	БЖ
6.	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	БЖ
7.	Магнитные свойства вещества.	Магнитные свойства вещества.	БЖ
8.	<i>Электромагнитная индукция.</i> Электромагнитная индукция. Магнитный поток.	<i>Электромагнитная индукция.</i> Электромагнитная индукция. Магнитный поток.	БЖ
9.	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	БЖ
10.	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции».	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции».	ТВ
11.	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.	БЖ
12.	Решение задач по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля».	Решение задач по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля».	ТВ

**3 Условные обозначения:** Гражданско-патриотическое воспитание – **ГПВ**; Духовно-нравственное – **ДНВ**; Социально-правовое – **СПВ**; Семейное воспитание – **СВ**; Экологическое воспитание – **ЭВ**; Трудовое воспитание - **ТВ**; Безопасность жизнедеятельности – **БЖ**; Антикоррупционное воспитание - **АКВ**

13.	<i>Механические колебания.</i> Свободные колебания.	<i>Превращение энергии при колебаниях.</i>	БЖ
14.	Гармонические колебания.	Гармонические колебания.	<i>БЖ</i>
15.	Примеры решения задач по теме «Гармонические колебания».	Примеры решения задач по теме «Гармонические колебания».	ТВ
16.	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	БЖ
17.	<i>Электромагнитные колебания.</i> Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	<i>Электромагнитные колебания.</i> Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращения энергии при колебаниях.	БЖ
18.	Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.	Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.	БЖ
19.	Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока.	Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока.	<i>БЖ</i>
20.	Резонанс в электрической цепи.	Резонанс в электрической цепи.	<i>БЖ</i>
21.	Решение задач по теме «Переменный электрический ток».	Решение задач по теме «Переменный электрический ток».	<i>ТВ</i>
22.	<b>КР №1</b> «Электромагнитные колебания».	<b>КР №1</b> «Электромагнитные колебания».	<i>ТВ</i>
23.	Анализ КР №1. <i>Механические волны.</i> Волновые явления. Характеристики волны. Энергия волны.	<i>Механические волны.</i> Волновые явления. Характеристики волны. Энергия волны.	<i>БЖ</i>
24.	Звуковые волны.	Звуковые волны.	<i>БЖ</i>
25.	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.	БЖ
26.	<i>Электромагнитные волны.</i> Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.	<i>Электромагнитные волны.</i> Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.	БЖ

27.	Свойства электромагнитных волн.	Свойства электромагнитных волн.	БЖ
28.	Развитие средств связи.	Развитие средств связи.	БЖ
29.	<b>Световые волны.</b> Скорость света.	<i>Геометрическая оптика. Волновые свойства света.</i>	БЖ
30.	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	БЖ
31.	Законы преломления света.	Законы преломления света.	БЖ
32.	Полное отражение света.	Полное отражение света.	БЖ
33.	Решение задач по теме «Законы преломления света. Полное отражение света».	Решение задач по теме «Законы преломления света. Полное отражение света.».	ТВ
34.	Линзы. Построение изображения в линзе.	Линзы. Построение изображения в линзе.	БЖ
35.	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	БЖ
36.	<b>КР №2</b> «Законы отражения и преломления света. Линзы».	<b>КР №2</b> «Законы отражения и преломления света. Линзы».	ТВ
37.	Анализ КР №2. Дисперсия света.	Дисперсия света.	БЖ
38.	Интерференция света.	Интерференция света.	БЖ
39.	Дифракция света.	Дифракция света.	БЖ
40.	Дифракционная решетка.	Дифракционная решетка.	БЖ
41.	Поперечность световых волн. Поляризация света.	Поперечность световых волн. Поляризация света.	БЖ
42.	<b>Элементы теории относительности.</b> Постулаты теории относительности.	<i>Принцип относительности Эйнштейна. Инвариантность модуля скорости света в вакууме.</i>	БЖ
43.	Основные следствия из постулатов теории относительности.	Основные следствия из постулатов теории относительности.	БЖ
44.	Элементы релятивистской динамики.	<i>Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.</i>	БЖ
45.	<b>Излучение и спектры.</b> Виды излучений. Источники света.	<b>Излучение и спектры.</b> Виды излучений. Источники света.	БЖ
46.	Шкала электромагнитных волн.	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	БЖ
47.	<b>Световые кванты.</b> Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект.	<b>Световые кванты.</b> Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект.	БЖ

48.	Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм.	<i>Соотношение неопределенности Гейзенберга.</i>	БЖ
49.	Решение задач по теме «Фотоэффект».	Решение задач по теме «Фотоэффект».	ТВ
50.	<b>Атомная физика.</b> Строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	<b>Атомная физика.</b> Строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	БЖ
51.	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода.	Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.	БЖ
52.	<b>Физика атомного ядра.</b> Строение и состав атомного ядра. Ядерные силы.	<b>Физика атомного ядра.</b> Строение и состав атомного ядра. Ядерные силы.	БЖ
53.	Энергия связи атомных ядер.	Энергия связи атомных ядер.	БЖ
54.	Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.	Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.	БЖ
55.	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	БЖ
56.	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	БЖ
57.	Деление ядер урана. Цепная реакция деления ядер.	Деление ядер урана. Цепная реакция деления ядер.	БЖ
58.	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергетики.	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергетики.	БЖ
59.	<b>КР №3 «Физика атомного ядра».</b>	<b>КР №3 «Физика атомного ядра».</b>	ТВ
60.	Анализ КР №3. <b>Элементарные частицы.</b> Три этапа развития физики элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.	Анализ КР №3. <b>Элементарные частицы.</b> Три этапа развития физики элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.	БЖ
61.	Открытие позитрона. Античастицы.	Открытие позитрона. Античастицы.	БЖ
62.	<b>Солнечная система.</b> Система Земля-Луна.	<b>Солнечная система.</b> Система Земля-Луна.	БЖ
63.	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.	БЖ
64.	<b>Солнце и звезды.</b> Солнце.		БЖ
65.	Основные характеристики звезд.	Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.	БЖ
66.	Эволюция звезд: рождение, жизнь и смерть звезд.	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.	БЖ
67.	Млечный Путь- наша Галактика.	Млечный Путь- наша Галактика.	БЖ

68.	Галактики. Представление о строении и эволюции Вселенной.	Галактики. Представление о строении и эволюции Вселенной.	БЖ
-----	---	---	----

**10 класс (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 5 часов в неделю, 34 недели (всего 170 часов)**

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
1.	<b>Введение.</b> ИОТ №001-у. Повторение темы «Давление твердых тел, жидкостей и газов».	Повторение темы «Давление твердых тел, жидкостей и газов».	ТВ
2.	Повторение темы «Простые механизмы».	Повторение темы «Простые механизмы».	ТВ
3.	Повторение темы «Работа и мощность. Энергия».	Повторение темы «Работа и мощность. Энергия».	ТВ
4.	Повторение темы «Тепловые явления».	Повторение темы «Тепловые явления».	ТВ
5.	Повторение темы «Электрические явления».	Повторение темы «Электрические явления».	ТВ
6.	Повторение темы «Механические колебания и волны».	Повторение темы «Механические колебания и волны».	ТВ
7.	Повторение темы «Строение атома и атомного ядра».	Повторение темы «Строение атома и атомного ядра».	ТВ
8.	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. <i>Физика и культура.</i>	БЖ
9.	<b>Кинематика точки и твердого тела.</b> Механическое движение. Система отсчета.	Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения.	БЖ

**4 Условные обозначения:** Гражданско-патриотическое воспитание – **ГПВ**; Духовно-нравственное – **ДНВ**; Социально-правовое – **СПВ**; Семейное воспитание – **СВ**; Экологическое воспитание – **ЭВ**; Трудовое воспитание - **ТВ**; Безопасность жизнедеятельности – **БЖ**; Антикоррупционное воспитание - **АКВ**

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
10.	Способы описания движения.	Способы описания движения.	БЖ
11.	Проекция векторов на координатные оси.	Проекция векторов на координатные оси.	БЖ
12.	Траектория. Путь. Перемещение.	<i>Важнейшая кинематическая характеристика — перемещение.</i>	БЖ
13.	Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения.	<i>Важнейшая кинематическая характеристика — скорость.</i>	БЖ, ЭВ
14.	Графическое представление равномерного прямолинейного движения.	<i>Графическое представление равномерного прямолинейного движения.</i>	ТВ
15.	Примеры решения задач по теме «Равномерное прямолинейное движение».	Примеры решения задач по теме «Равномерное прямолинейное движение».	ТВ
16.	Примеры решения задач по теме «Равномерное прямолинейное движение».	Примеры решения задач по теме «Равномерное прямолинейное движение».	ТВ
17.	Сложение скоростей.	Сложение скоростей.	БЖ
18.	Примеры решения задач по теме «Сложение скоростей».	Примеры решения задач по теме «Сложение скоростей».	ТВ
19.	Мгновенная и средняя скорости.	Мгновенная и средняя скорости.	БЖ
20.	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.	<i>Важнейшая кинематическая характеристика — ускорение.</i>	БЖ, ЭВ
21.	Движение с постоянным ускорением.	Движение с постоянным ускорением.	БЖ
22.	Свободное падение тел.	Свободное падение тел.	БЖ
23.	Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков.	Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков.	БЖ
24.	Примеры решения задач по теме «Движение с постоянным ускорением».	Примеры решения задач по теме «Движение с постоянным ускорением».	ТВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
25.	Примеры решения задач по теме «Движение с постоянным ускорением».	Примеры решения задач по теме «Движение с постоянным ускорением».	ТВ
26.	Движение с постоянным ускорением свободного падения.	Движение с постоянным ускорением свободного падения.	БЖ
27.	Примеры решения задач по теме «Движение с постоянным ускорением свободного падения».	Примеры решения задач по теме «Движение с постоянным ускорением свободного падения».	ТВ
28.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	БЖ
29.	Примеры решения задач по теме «Движение с постоянным ускорением свободного падения».	Примеры решения задач по теме «Движение с постоянным ускорением свободного падения».	ТВ
30.	<b>КР №1</b> «Кинематика точки и твердого тела».	<b>КР №1</b> «Кинематика точки и твердого тела».	ТВ
31.	Равномерное движение точки по окружности.	<i>Равномерное движение точки по окружности.</i>	БЖ, ЭВ
32.	Кинематика абсолютно твердого тела.	Основные модели тел и движений. <i>Поступательное и вращательное движение твердого тела.</i>	БЖ
33.	Примеры решения задач по теме «Кинематика твердого тела».	Примеры решения задач по теме «Кинематика твердого тела».	ТВ
34.	<b>Законы механики Ньютона.</b> Основное утверждение механики.	<b>Законы механики Ньютона.</b> Основное утверждение механики.	БЖ
35.	Сила. Масса. Единицы массы.	Взаимодействие тел.	БЖ
36.	Первый закон Ньютона.	Инерциальная система отсчета. <i>Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.</i>	БЖ
37.	Второй закон Ньютона.	Второй закон Ньютона.	БЖ
38.	Принцип суперпозиции сил.	Принцип суперпозиции полей.	БЖ
39.	Примеры решения задач по теме «Второй закон Ньютона».	Примеры решения задач по теме «Второй закон Ньютона».	<b>ТВ</b>

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
40.	Третий закон Ньютона.	Третий закон Ньютона.	БЖ
41.	Примеры решения задач по теме «Третий закон Ньютона».	Примеры решения задач по теме «Третий закон Ньютона».	ТВ
42.	Геоцентрическая система отсчета. Принцип относительности Галилея. Инвариантные и относительные величины.	Геоцентрическая система отсчета. Принцип относительности Галилея. Инвариантные и относительные величины.	БЖ
43.	<b>Силы в механике.</b> Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения.	Закон Всемирного тяготения.	БЖ
44.	Сила тяжести на других планетах.	Сила тяжести на других планетах.	БЖ
45.	Примеры решения задач по теме «Закон всемирного тяготения».	Примеры решения задач по теме «Закон всемирного тяготения».	ТВ
46.	Первая космическая скорость.	Движение небесных тел и их искусственных спутников.	БЖ
47.	Примеры решения задач по теме «Первая космическая скорость».	Примеры решения задач по теме «Первая космическая скорость».	ТВ
48.	Примеры решения задач по теме «Первая космическая скорость».	Примеры решения задач по теме «Первая космическая скорость».	ТВ
49.	Вес. Невесомость.	Вес. Невесомость.	БЖ
50.	Решение задач по теме «Вес. Невесомость».	Решение задач по теме «Вес. Невесомость».	ТВ
51.	Деформация и силы упругости. Закон Гука.	Деформация и силы упругости. Закон Гука.	БЖ
52.	Примеры решения задач по теме «Силы упругости. Закон Гука».	Примеры решения задач по теме «Силы упругости. Закон Гука».	ТВ
53.	Лабораторные работы «Введение».	Лабораторные работы «Введение».	ТВ
54.	<b>Л/Р №1</b> «Измерение жесткости пружины».	<b>Л/Р №1</b> «Измерение жесткости пружины».	ТВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
55.	Силы трения.	Закон сухого трения.	БЖ
56.	Примеры решения задач по теме «Силы трения».	Примеры решения задач по теме «Силы трения».	ТВ
57.	Л/Р №2 «Измерение коэффициента трения скольжения».	Л/Р №2 «Измерение коэффициента трения скольжения».	ТВ
58.	Решение задач по теме «Движение тел под действием нескольких сил».	Решение задач по теме «Движение тел под действием нескольких сил».	ТВ
59.	К/Р №2 «Силы в природе».	К/Р №2 «Силы в природе».	ТВ
60.	<i>Законы сохранения в механике.</i> Импульс материальной точки. Закон изменения и сохранения импульса.	Импульс силы.	БЖ
61.	Реактивное движение.	Реактивное движение.	ГПВ
62.	Примеры решения задач по теме «Закон сохранения импульса».	Примеры решения задач по теме «Закон сохранения импульса».	ТВ
63.	Примеры решения задач по теме «Закон сохранения импульса».	Примеры решения задач по теме «Закон сохранения импульса».	ТВ
64.	Механическая работа и мощность силы.	Механическая работа и мощность силы.	БЖ
65.	Энергия. Кинетическая энергия.	Энергия. Кинетическая энергия.	БЖ
66.	Примеры решения задач по теме «Кинетическая энергия и ее изменения».	Примеры решения задач по теме «Кинетическая энергия и ее изменения».	ТВ
67.	Работа силы тяжести.	Работа силы тяжести.	БЖ
68.	Работа силы упругости. Консервативные силы.	Работа силы упругости. Консервативные силы.	БЖ
69.	Решение задач по теме «Работа силы тяжести и силы упругости».	Решение задач по теме «Работа силы тяжести и силы упругости».	ТВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
70.	Потенциальная энергия.	Потенциальная энергия.	БЖ
71.	Закон изменения и сохранения механической энергии.	<i>Механическая энергия системы тел.</i>	БЖ
72.	Работа силы тяготения. Потенциальная энергия в поле тяготения.	Работа силы тяготения. Потенциальная энергия в поле тяготения.	БЖ
73.	Примеры решения задач по теме «Закон сохранения механической энергии».	Примеры решения задач по теме «Закон сохранения механической энергии».	ТВ
74.	Примеры решения задач по теме «Закон сохранения механической энергии».	Примеры решения задач по теме «Закон сохранения механической энергии».	ТВ
75.	<b>Л/Р №3</b> «Изучение закона сохранения механической энергии».	<b>Л/Р №3</b> «Изучение закона сохранения механической энергии».	ТВ
76.	<i>Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.</i> Основное уравнение динамики вращательного движения.	<i>Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.</i> Основное уравнение динамики вращательного движения.	БЖ
77.	Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.	Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.	БЖ
78.	Примеры решения задач по теме «Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела».	Примеры решения задач по теме «Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела».	ТВ
79.	<i>Равновесие абсолютно твердых тел.</i> Равновесие тел.	Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы.	БЖ
80.	Примеры решения задач по теме «Равновесие твердых тел».	Примеры решения задач по теме «Равновесие твердых тел».	ТВ
81.	<b>Л/Р №4</b> «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил».	<b>Л/Р №4</b> «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил».	<b>ТВ</b>

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
82.	<i>Элементы гидростатики и гидродинамики.</i> Давление жидкостей и газов.	<i>Элементы гидростатики и гидродинамики.</i> Давление жидкостей и газов.	БЖ
83.	Условие равновесия жидкости и газа.	Условие равновесия жидкости и газа.	БЖ
84.	Давление жидкости. Уравнение Бернулли.	<i>Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.</i>	<i>БЖ</i>
85.	Примеры решения задач по теме «Гидротехника».	Примеры решения задач по теме «Гидротехника».	ТВ
86.	Примеры решения задач по теме «Гидротехника».	Примеры решения задач по теме «Гидротехника».	ТВ
87.	<b><i>Молекулярная физика. Тепловые явления.</i></b> Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры молекул.	<i>Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.</i>	<b><i>БЖ</i></b>
88.	Примеры решения задач по теме «Основные положения МКТ».	Примеры решения задач по теме «Основные положения МКТ».	ТВ
89.	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.	<i>Экспериментальные доказательства МКТ.</i>	<i>БЖ</i>
90.	<b><i>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.</i></b> Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.	Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул идеального газа.	БЖ
91.	Примеры решения задач по теме «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории».	Примеры решения задач по теме «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории».	ТВ
92.	Температура и тепловое равновесие, молекул.	<i>Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.</i>	<i>БЖ</i>
93.	Определение температуры. Энергия теплового движения молекул.	Определение температуры. Энергия теплового движения молекул.	<i>БЖ</i>
94.	Измерение скоростей молекул газа.	Измерение скоростей молекул газа.	<i>БЖ</i>
95.	Примеры решения задач по теме «Энергия	Примеры решения задач по теме «Энергия теплового движения	<i>ТВ</i>

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
	теплового движения молекул».	молекул».	
96.	<b>Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.</b> Уравнение состояния идеального газа.	Уравнение Менделеева - Клапейрона. Закон Дальтона.	БЖ
97.	Примеры решения задач по теме «Уравнение состояния идеального газа».	Примеры решения задач по теме «Уравнение состояния идеального газа».	ТВ
98.	Газовые законы.	Газовые законы.	БЖ
99.	Примеры решения задач по теме «Газовые законы».	Примеры решения задач по теме «Газовые законы».	ТВ
100.	<b>Л/Р №5</b> «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака».	<b>Л/Р №5</b> «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака».	ТВ
101.	Примеры решения задач по теме «Определение параметров газа по графикам изопроцессов».	Примеры решения задач по теме «Определение параметров газа по графикам изопроцессов».	ТВ
102.	<b>К/Р №3</b> «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы».	<b>К/Р №3</b> «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы».	ТВ
103.	<b>Взаимные превращения жидкостей и газов.</b> Насыщенный и ненасыщенный пары. Давление насыщенного пара.	<b>Взаимные превращения жидкостей и газов.</b> Насыщенный и ненасыщенный пары. Давление насыщенного пара.	БЖ
104.	Влажность воздуха.	Влажность воздуха.	БЖ
105.	Примеры решения задач по теме «Насыщенный пар. Влажность воздуха».	Примеры решения задач по теме «Насыщенный пар. Влажность воздуха».	ТВ
106.	<b>Жидкости и твердые тела.</b> Свойства жидкости. <i>Поверхностное натяжение.</i>	Модель строения жидкостей.	БЖ
107.	Смачивание и несмачивание. Капилляры.	Смачивание и несмачивание. Капилляры.	БЖ
108.	Примеры решения задач по теме «Свойства жидкости».	Примеры решения задач по теме «Свойства жидкости».	ТВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
109.	Кристаллические и аморфные тела.	Модель строения твердых тел. <i>Механические свойства твердых тел.</i>	БЖ
110.	<b>Основы термодинамики.</b> Внутренняя энергия.	Модель идеального газа в термодинамике, выражение для внутренней энергии.	БЖ
111.	Работа в термодинамике.	Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.	БЖ
112.	Примеры решения задач по теме «Внутренняя энергия. Работа».	Примеры решения задач по теме «Внутренняя энергия. Работа».	ТВ
113.	Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса.	Агрегатные состояния вещества.	БЖ
114.	Примеры решения задач по теме «Уравнение теплового баланса».	Примеры решения задач по теме «Уравнение теплового баланса».	ТВ
115.	Примеры решения задач по теме «Уравнение теплового баланса».	Примеры решения задач по теме «Уравнение теплового баланса».	ТВ
116.	Первый закон термодинамики.	<i>Преобразование энергии в фазовых переходах.</i>	БЖ
117.	Применение первого закона термодинамики к различным процессам.	Адиабатный процесс.	БЖ
118.	Примеры решения задач по теме «Первый закон термодинамики».	Примеры решения задач по теме «Первый закон термодинамики».	ТВ
119.	Примеры решения задач по теме «Первый закон термодинамики».	Примеры решения задач по теме «Первый закон термодинамики».	ТВ
120.	<i>Второй закон термодинамики.</i>	<i>Второй закон термодинамики.</i>	БЖ
121.	Принцип действия теплового двигателя. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей.	Преобразование энергии в тепловых машинах. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.	БЖЭВ
122.	Примеры решения задач по теме «КПД тепловых двигателей».	Примеры решения задач по теме «КПД тепловых двигателей».	ТВЭВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
123.	Примеры решения задач по теме «КПД тепловых двигателей».	Примеры решения задач по теме «КПД тепловых двигателей».	ТВЭВ
124.	<i>Электростатика.</i> Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда.	Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие.	БЖ
125.	Закон Кулона. Единицы электрического заряда.	Закон Кулона. Единицы электрического заряда.	БЖ
126.	Примеры решения задач по теме «Закон Кулона».	Примеры решения задач по теме «Закон Кулона».	ТВ
127.	Примеры решения задач по теме «Закон Кулона».	Примеры решения задач по теме «Закон Кулона».	ТВ
128.	Близкодействие и действие на расстоянии.	Близкодействие и действие на расстоянии.	БЖ
129.	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии.	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии.	БЖ
130.	Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции электрических полей.	Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции электрических полей.	БЖ
131.	Примеры решения задач по теме «Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей».	Примеры решения задач по теме «Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей».	ТВ
132.	Примеры решения задач по теме «Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей».	Примеры решения задач по теме «Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей».	ТВ
133.	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	БЖ
134.	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.	БЖ
135.	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	БЖ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
	разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.		
136.	Примеры решения задач по теме «Потенциальная энергия электростатического поля. Разность потенциалов».	Примеры решения задач по теме «Потенциальная энергия электростатического поля. Разность потенциалов».	ТВ
137.	Емкость. Единицы емкости. Конденсатор.	Емкость. Единицы емкости. Конденсатор.	БЖ
138.	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов. Энергия электрического поля.	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов. Энергия электрического поля.	БЖ
139.	Примеры решения задач по теме «Емкость. Энергия заряженного конденсатора».	Примеры решения задач по теме «Емкость. Энергия заряженного конденсатора».	ТВ
140.	Примеры решения задач по теме «Емкость. Энергия заряженного конденсатора».	Примеры решения задач по теме «Емкость. Энергия заряженного конденсатора».	ТВ
141.	<b>Законы постоянного тока.</b> Постоянный электрический ток. Сила тока.	Удельное сопротивление.	БЖ
142.	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	БЖ
143.	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.	Последовательное и параллельное соединение проводников	БЖ
144.	Примеры решения задач по теме «Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников».	Примеры решения задач по теме «Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников».	ТВ
145.	Примеры решения задач по теме «Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников».	Примеры решения задач по теме «Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников».	ТВ
146.	<b>Л/Р №6</b> «Последовательное и параллельное соединение проводников».	<b>Л/Р №6</b> «Последовательное и параллельное соединение проводников».	ТВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
147.	Работа и мощность постоянного тока.	<i>Причины возникновения короткого замыкания. Электрические приборы. Устройства и принцип действия технических объектов.</i>	БЖ
148.	Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи.	Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи.	БЖ
149.	Примеры решения задач по теме «Работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи».	Примеры решения задач по теме «Работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи».	ТВ
150.	<b>Л/Р №7</b> «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	<b>Л/Р №7</b> «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	ТВ
151.	Подготовка к контрольной работе «Законы постоянного тока».	Подготовка к контрольной работе «Законы постоянного тока».	ТВ
152.	<b>КР №4</b> «Законы постоянного тока».	<b>КР №4</b> «Законы постоянного тока».	ТВ
153.	<i>Электрический ток в различных средах.</i> Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов.	<i>Электрический ток в различных средах.</i> Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов.	БЖ
154.	Зависимость сопротивления проводника от температуры. <i>Сверхпроводимость.</i>	Зависимость сопротивления проводника от температуры. <i>Сверхпроводимость.</i>	БЖ
155.	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости.	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости.	БЖ
156.	Электрический ток через контакт полупроводников с разным типом проводимости. Транзисторы.	<i>Полупроводниковые приборы.</i>	БЖ
157.	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.	БЖ
158.	Электрический ток в жидкостях. <i>Закон электролиза.</i>	Электрический ток в жидкостях. <i>Закон электролиза.</i>	БЖ
159.	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма.	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма.	БЖ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>4</sup>
160.	Примеры решения задач по теме «Электрический ток в различных средах».	Примеры решения задач по теме «Электрический ток в различных средах».	ТВ
161.	Примеры решения задач по теме «Электрический ток в различных средах».	Примеры решения задач по теме «Электрический ток в различных средах».	ТВ
162.	Итоговая диагностика.	Итоговая диагностика.	ТВ
163.	Повторение темы «Основы молекулярно-кинетической теории».	Повторение темы «Основы молекулярно-кинетической теории».	ТВ
164.	Повторение темы «МКТ идеального газа»	Повторение темы «МКТ идеального газа»	ТВ
165.	Повторение темы «Уравнение состояния идеального газа».	Повторение темы «Уравнение состояния идеального газа».	ТВ
166.	Повторение темы «Газовые законы».	Повторение темы «Газовые законы».	ТВ
167.	Повторение темы «Основы термодинамики».	Повторение темы «Основы термодинамики».	ТВ
168.	Повторение темы «Основы термодинамики».	Повторение темы «Основы термодинамики».	ТВ
169.	Повторение темы «Электростатика».	Повторение темы «Электростатика».	ТВ
170.	Повторение темы «Электростатика».	Повторение темы «Электростатика».	ТВ

11 класс (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 5 часов в неделю, 34 недели (всего 170 часов)

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>5</sup>
1.	ИОТ №001-у. Повторение темы «Закон Ома для участка цепи. Сопротивление».	ИОТ №001-у. Повторение темы «Закон Ома для участка цепи. Сопротивление».	БЖ
2.	Повторение темы «Последовательное и параллельное сопротивление проводников».	Повторение темы «Последовательное и параллельное сопротивление проводников».	БЖ
3.	Повторение темы «Работа и мощность постоянного тока».	Повторение темы «Работа и мощность постоянного тока».	БЖ
4.	Повторение темы «Закон Ома для полной цепи».	Повторение темы «Закон Ома для полной цепи».	БЖ
5.	Повторение темы «Законы постоянного тока».	Повторение темы «Законы постоянного тока».	БЖ
6.	Повторение темы «Электрический ток в металлах».	Повторение темы «Электрический ток в металлах».	БЖ
7.	Повторение темы «Электрический ток в полупроводниках».	Повторение темы «Электрический ток в полупроводниках».	БЖ
8.	Повторение темы «Электрический ток в вакууме».	Повторение темы «Электрический ток в вакууме».	БЖ
9.	Повторение темы «Электрический ток в жидкостях».	Повторение темы «Электрический ток в жидкостях».	БЖ
10.	Повторение темы «Электрический ток в газах».	Повторение темы «Электрический ток в газах».	БЖ
11.	Повторение темы «Электрический ток в различных средах».	Повторение темы «Электрический ток в различных средах».	БЖ
12.	<i>Магнитное поле.</i> Магнитное поле. Магнитное поле проводника с током. Индукция магнитного поля.	<i>Магнитное поле.</i> Магнитное поле. Магнитное поле проводника с током. Индукция магнитного поля.	БЖ
13.	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей.	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей.	БЖ
14.	Действие магнитного поля на проводник с током.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила	БЖ

5 **Условные обозначения:** Гражданско-патриотическое воспитание – ГПВ; Духовно-нравственное – ДНВ; Социально-правовое – СПВ; Семейное воспитание – СВ; Экологическое воспитание – ЭВ; Трудовое воспитание - ТВ; Безопасность жизнедеятельности – БЖ; Антикоррупционное воспитание - АКВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>5</sup>
	Сила Ампера.	Ампера.	
15.	Примеры решения задач по теме «Сила Ампера».	Примеры решения задач по теме «Сила Ампера».	ТВ
16.	Решение задач по теме «Сила Ампера».	Решение задач по теме «Сила Ампера».	ТВ
17.	<b>ЛР №1</b> «Наблюдение действия магнитного поля на ток».	<b>ЛР №1</b> «Наблюдение действия магнитного поля на ток».	ТВ
18.	Электроизмерительные приборы. Применение закона Ампера. Громкоговоритель.	Электроизмерительные приборы. Применение закона Ампера. Громкоговоритель.	БЖ, ТВ
19.	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	БЖ
20.	Примеры решения задач по теме «Сила Лоренца».	Примеры решения задач по теме «Сила Лоренца».	ТВ
21.	Решения задач по теме «Сила Лоренца».	Решения задач по теме «Сила Лоренца».	ТВ
22.	Магнитные свойства вещества.	Магнитные свойства вещества.	БЖ
23.	<b>Электромагнитная индукция.</b> Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.	<b>Электромагнитная индукция.</b> Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.	БЖ
24.	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	БЖ
25.	Решение задач по теме «Правило Ленца»	Решение задач по теме «Правило Ленца»	ТВ
26.	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	БЖ
27.	Примеры решения задач по теме «Закон электромагнитной индукции».	Примеры решения задач по теме «Закон электромагнитной индукции».	ТВ
28.	Решения задач по теме «Закон электромагнитной индукции».	Решения задач по теме «Закон электромагнитной индукции».	ТВ
29.	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.	БЖ
30.	Примеры решения задач по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля».	Примеры решения задач по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля».	ТВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>5</sup>
31.	Решения задач по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля».	Решения задач по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля».	ТВ
32.	<b>КР №1</b> «Электромагнитная индукция».	<b>КР №1</b> «Электромагнитная индукция».	ТВ
33.	Анализ КР №1. <i>Механические колебания</i> . Свободные колебания.	Превращение энергии при колебаниях.	БЖ
34.	Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.	Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.	БЖ
35.	Примеры решения задач по теме «Гармонические колебания».	Примеры решения задач по теме «Гармонические колебания».	ТВ
36.	Решения задач по теме «Гармонические колебания».	Решения задач по теме «Гармонические колебания».	ТВ
37.	<i>Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.</i>	<i>Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.</i>	БЖ
38.	<i>Электромагнитные колебания</i> . Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	<i>Электромагнитные колебания</i> . Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	БЖ
39.	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	БЖ
40.	Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.	Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.	БЖ
41.	Примеры решения задач по теме «Гармонические электромагнитные колебания».	Примеры решения задач по теме «Гармонические электромагнитные колебания».	ТВ
42.	Решения задач по теме «Гармонические электромагнитные колебания».	Решения задач по теме «Гармонические электромагнитные колебания».	ТВ
43.	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный электрический ток. Резистор в	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Резистор в цепи	БЖ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>5</sup>
	цепи переменного тока.	переменного тока.	
44.	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	БЖ
45.	Резонанс в электрической цепи.	Резонанс в электрической цепи.	БЖ
46.	Примеры решение задач по теме «Переменный электрический ток».	Примеры решение задач по теме «Переменный электрический ток».	ТВ
47.	Решение задач по теме «Переменный электрический ток».	Решение задач по теме «Переменный электрический ток».	ТВ
48.	Автоколебания.	Автоколебания.	БЖ
49.	Генератор переменного тока. Трансформатор. <i>Элементарная теория трансформатора.</i>	Генератор переменного тока. Трансформатор. <i>Элементарная теория трансформатора.</i>	БЖ
50.	Производство, передача и потребление электрической энергии.	Производство, передача и потребление электрической энергии.	БЖ
51.	Примеры решение задач по теме «Трансформатор. Передача электроэнергии».	Примеры решение задач по теме «Трансформатор. Передача электроэнергии».	ТВ
52.	Решение задач по теме «Трансформатор. Передача электроэнергии».	Решение задач по теме «Трансформатор. Передача электроэнергии».	ТВ
53.	<b>КР №2</b> «Электромагнитные колебания».	<b>КР №2</b> «Электромагнитные колебания».	ТВ
54.	Анализ КР №2. <i>Механические волны.</i> Волновые явления. Характеристики волны. Продольные и поперечные волны. Энергия волны.	Анализ КР №2. <i>Механические волны.</i> Волновые явления. Характеристики волны. Продольные и поперечные волны. Энергия волны.	БЖ
55.	Распространение волн в упругих средах. Уравнение	Распространение волн в упругих средах. Уравнение	БЖ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>5</sup>
	гармонической бегущей волны.	гармонической бегущей волны.	
56.	Звуковые волны.	Звуковые волны.	БЖ
57.	Примеры решение задач по теме «Механические волны».	Примеры решение задач по теме «Механические волны».	ТВ
58.	Решение задач по теме «Механические волны».	Решение задач по теме «Механические волны».	ТВ
59.	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.	БЖ
60.	Примеры решение задач по теме «Интерференция и дифракция механических волн».	Примеры решение задач по теме «Интерференция и дифракция механических волн».	ТВ
61.	Решение задач по теме «Интерференция и дифракция механических волн».	Решение задач по теме «Интерференция и дифракция механических волн».	ТВ
62.	<i>Электромагнитные волны.</i> Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитная волна.	<i>Электромагнитные волны.</i> Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитная волна.	БЖ
63.	Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн.	Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн.	БЖ
64.	Плотность потока электромагнитного излучения.	Плотность потока электромагнитного излучения.	БЖ
65.	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи.	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи.	БЖ, ГПВ
66.	Модуляция и детектирование.	Модуляция и детектирование.	БЖ
67.	Свойства электромагнитных волн.	Свойства электромагнитных волн.	БЖ
68.	Распространение радиоволн. Радиолокация.	Распространение радиоволн. Радиолокация.	БЖ
69.	Понятие о телевидении. Принципы телевидения.	Понятие о телевидении. Принципы телевидения.	БЖ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>5</sup>
70.	Развитие средств связи.	Развитие средств связи.	БЖ
71.	Примеры решение задач по теме «Электромагнитные волны».	Примеры решение задач по теме «Электромагнитные волны».	ТВ
72.	Решение задач по теме «Электромагнитные волны».	Решение задач по теме «Электромагнитные волны».	ТВ
73.	<b>Световые волны.</b> Скорость света.	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Волновые свойства света.	БЖ
74.	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	БЖ
75.	Примеры решение задач по теме «Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения света».	Примеры решение задач по теме «Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения света».	ТВ
76.	Решение задач по теме «Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения света».	Решение задач по теме «Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения света».	ТВ
77.	Законы преломления света.	Законы преломления света.	БЖ
78.	Примеры решение задач по теме «Законы преломления света».	Примеры решение задач по теме «Законы преломления света».	ТВ
79.	Решение задач по теме «Законы преломления света».	Решение задач по теме «Законы преломления света».	ТВ
80.	<b>ЛР №4</b> «Измерение показателя преломления стекла».	<b>ЛР №4</b> «Измерение показателя преломления стекла».	ТВ
81.	Полное отражение света.	Полное отражение света.	БЖ
82.	Примеры решение задач по теме «Законы преломления света. Полное отражение света.».	Примеры решение задач по теме «Законы преломления света. Полное отражение света.».	ТВ
83.	Решение задач по теме «Законы преломления света. Полное отражение света.».	Решение задач по теме «Законы преломления света. Полное отражение света.».	ТВ
84.	<b>КР №3</b> «Световые волны».	<b>КР №3</b> «Световые волны».	ТВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>5</sup>
85.	Анализ КР №3. Линзы.	Анализ КР №3. Линзы.	БЖ
86.	Построение изображения в линзе.	Построение изображения в линзе.	БЖ
87.	Примеры решение задач по теме «Построение изображения в линзе».	Примеры решение задач по теме «Построение изображения в линзе».	ТВ
88.	Решение задач по теме «Построение изображения в линзе».	Решение задач по теме «Построение изображения в линзе».	ТВ
89.	Решение задач по теме «Построение изображения в линзе».	Решение задач по теме «Построение изображения в линзе».	ТВ
90.	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	БЖ
91.	Примеры решение задач по теме «Линзы».	Примеры решение задач по теме «Линзы».	ТВ
92.	Решение задач по теме «Линзы».	Решение задач по теме «Линзы».	ТВ
93.	<b>КР №4</b> «Линзы».	<b>КР №2</b> «Законы отражения и преломления света. Линзы».	ТВ
94.	Анализ КР №4. Дисперсия света.	Анализ КР №4. Дисперсия света.	БЖ
95.	Интерференция света. Когерентность.	Интерференция света. Когерентность.	БЖ
96.	Некоторые области применения интерференции.	Некоторые области применения интерференции.	БЖ
97.	Дифракция света.	Дифракция света.	БЖ
98.	Границы применимости геометрической оптики.	Границы применимости геометрической оптики.	БЖ
99.	Оптические приборы. Дифракционная решетка.	Оптические приборы. Дифракционная решетка.	БЖ
100.	<b>ЛР №6</b> «Измерение длины световой волны».	<b>ЛР №6</b> «Измерение длины световой волны».	ТВ
101.	Примеры решение задач по теме «Интерференция и дифракция света».	Примеры решение задач по теме «Интерференция и дифракция света».	ТВ
102.	Решение задач по теме «Интерференция и дифракция света».	Решение задач по теме «Интерференция и дифракция света».	ТВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>5</sup>
103.	Поперечность световых волн. Поляризация света.	Поперечность световых волн. Поляризация света.	БЖ
104.	<b>Элементы теории относительности.</b> Законы электродинамики и принцип относительности.	Принцип относительности Эйнштейна. Инвариантность модуля скорости света в вакууме.	БЖ
105.	Постулаты теории относительности.	Постулаты теории относительности.	БЖ
106.	Основные следствия из постулатов теории относительности.	<i>Пространство и время в специальной теории относительности.</i>	БЖ
107.	Элементы релятивистской динамики.	<i>Энергия и импульс свободной частицы.</i> Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	БЖ
108.	Примеры решение задач по теме «Элементы специальной теории относительности»	Примеры решение задач по теме «Элементы специальной теории относительности»	ТВ
109.	<b>Излучение и спектры.</b> Виды излучений. Источники света.	Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.	БЖ
110.	Спектры и спектральный анализ.	Спектры и спектральный анализ.	БЖ
111.	Шкала электромагнитных волн.	Диапазоны электромагнитных излучений. Практическое применение электромагнитных излучений.	БЖ
112.	<b>ЛР №8</b> «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».	<b>ЛР №8</b> «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	ТВ
113.	<b>Световые кванты.</b> Предмет и задачи квантовой физики. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект.	<b>Световые кванты.</b> Предмет и задачи квантовой физики. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект.	БЖ
114.	Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	БЖ, ГПВ
115.	Примеры решение задач по теме «Законы фотоэффекта».	Примеры решение задач по теме «Законы фотоэффекта».	ТВ
116.	Решение задач по теме «Законы фотоэффекта».	Решение задач по теме «Законы фотоэффекта».	ТВ
117.	Применение фотоэффекта.	Применение фотоэффекта.	БЖ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>5</sup>
118.	Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. <i>Опыты С. И. Вавилова.</i>	Соотношение неопределенности Гейзенберга. <i>Дифракция электронов.</i> Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц.	БЖ, ГПВ
119.	Давление света. <i>Опыты П. Н. Лебедева.</i> Химическое действие света.	Давление света. <i>Опыты П. Н. Лебедева.</i> Химическое действие света.	БЖ, ГПВ
120.	Решение задач по теме «Световые кванты. Фотоны».	Решение задач по теме «Световые кванты. Фотоэффект».	ТВ
121.	Самостоятельная работа по теме «Световые кванты».	Самостоятельная работа по теме «Световые кванты».	ТВ
122.	<b>Атомная физика.</b> Модели строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	<b>Атомная физика.</b> Строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	БЖ
123.	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода.	Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора.	БЖ
124.	Лазеры.	Спонтанное и вынужденное излучение света.	БЖ, ГПВ
125.	Примеры решение задач по теме «Атомная физика».	Примеры решение задач по теме «Атомная физика».	ТВ
126.	<b>Физика атомного ядра.</b> Строение и состав атомного ядра. Ядерные силы.	<b>Физика атомного ядра.</b> Строение и состав атомного ядра. Ядерные силы.	БЖ
127.	Обменная модель ядерного взаимодействия.		БЖ
128.	Энергия связи атомных ядер. Дефект массы.	Энергия связи атомных ядер. Дефект массы.	БЖ
129.	Примеры решение задач по теме «Энергия связи атомных ядер».	Примеры решение задач по теме «Энергия связи атомных ядер».	ТВ
130.	Решение задач по теме «Энергия связи атомных ядер».	Решение задач по теме «Энергия связи атомных ядер».	ТВ
131.	Радиоактивность.	Радиоактивность.	БЖ
132.	Виды радиоактивного излучения.	Виды радиоактивного излучения.	БЖ
133.	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	БЖ
134.	Примеры решение задач по теме «Закон	Примеры решение задач по теме «Закон радиоактивного	ТВ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>5</sup>
	радиоактивного распада».	распада».	
135.	Решение задач по теме «Закон радиоактивного распада».	Решение задач по теме «Закон радиоактивного распада».	ТВ
136.	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	БЖ
137.	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза.	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза.	БЖ
138.	Деление ядер урана. Цепная реакция деления ядер.	Деление ядер урана. Цепная реакция деления ядер.	БЖ
139.	Ядерный реактор.	Ядерный реактор.	БЖ
140.	Термоядерный синтез.	Термоядерный синтез.	БЖ
141.	Примеры решение задач по теме «Ядерные реакции».	Примеры решение задач по теме «Ядерные реакции».	ТВ
142.	Решение задач по теме «Ядерные реакции».	Решение задач по теме «Ядерные реакции».	ТВ
143.	Применение ядерной энергии. Ядерная энергетика.	Применение ядерной энергии. Ядерная энергетика.	БЖ
144.	Изотопы. Получение и применение радиоактивных изотопов.	Изотопы. Получение и применение радиоактивных изотопов.	БЖ
145.	Биологическое действие радиоактивных излучений.	Биологическое действие радиоактивных излучений.	БЖ
146.	<b>КР №5</b> «Физика атомного ядра».	<b>КР №5</b> «Физика атомного ядра».	ТВ
147.	Анализ КР №5. <i>Элементарные частицы</i> . Три этапа развития физики элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. <i>Ускорители элементарных частиц</i> .	Анализ КР №5. <i>Элементарные частицы</i> . Три этапа развития физики элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.	БЖ
148.	Открытие позитрона. Античастицы.	Открытие позитрона. Античастицы.	БЖ
149.	Лептоны. Адроны. Кварки.	Лептоны. Адроны. Кварки.	БЖ
150.	<i>Солнечная система</i> . Видимое движение небесных тел. Законы Кеплера.	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.	БЖ

Номер урока	Учебная тема	Элементы содержания стандарта.	ВР <sup>5</sup>
151.	Система Земля-Луна.	Система Земля-Луна.	БЖ
152.	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.	БЖ
153.	<b>Солнце и звезды.</b> Солнце.	<b>Солнце и звезды.</b> Солнце.	БЖ
154.	Основные характеристики звезд. Классификация звезд.	Основные характеристики звезд. Классификация звезд.	БЖ
155.	Внутреннее строение Солнца и звезд.	Звезды и источники их энергии.	БЖ
156.	Эволюция Солнца и звезд: рождение, жизнь и смерть звезд.	<i>Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.</i>	БЖ
157.	Млечный Путь- наша Галактика.	Млечный Путь- наша Галактика.	БЖ
158.	Другие галактики.	Другие галактики.	БЖ
159.	Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия.	Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия.	БЖ
160.	Повторение темы «Электромагнитная индукция».	Повторение темы «Электромагнитная индукция».	ТВ
161.	Повторение темы «Электромагнитные колебания».	Повторение темы «Электромагнитные колебания».	ТВ
162.	Повторение темы «Электромагнитные волны».	Повторение темы «Электромагнитные волны».	ТВ
163.	Повторение темы «Световые волны».	Повторение темы «Световые волны».	ТВ
164.	Повторение темы «Световые волны».	Повторение темы «Световые волны».	ТВ
165.	Повторение темы «Излучение и спектры».	Повторение темы «Излучение и спектры».	ТВ
166.	Повторение темы «Световые кванты».	Повторение темы «Световые кванты».	ТВ
167.	Повторение темы «Атомная физика».	Повторение темы «Атомная физика».	ТВ
168.	Повторение темы «Физика атомного ядра».	Повторение темы «Физика атомного ядра».	ТВ
169.	Повторение темы «Физика атомного ядра».	Повторение темы «Физика атомного ядра».	ТВ
170.	Повторение темы «Физика атомного ядра».	Повторение темы «Физика атомного ядра».	ТВ

## ОБРАЗЦЫ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Образцы контрольно-измерительных материалов являются примерными и позволяют:

- получить представление о диапазоне контрольных измерительных материалов по курсу, представить разнообразие заданий тренировочного, контрольного и диагностического модулей;
- представить возможности освоения материала, с точки зрения его дифференциации для различных категорий обучающихся, мотивационного и психоэмоционального компонентов уроков.

Контрольно-измерительные материалы подбираются/составляются учителем для организации отработки навыков, закрепления полученных знаний и контроля результатов освоения программного материала, как в ходе каждого урока, так и в рамках итогового урока по материалу раздела. В качестве заданий могут использоваться материалы открытого банка заданий ЕГЭ, образовательных порталов Решу ЕГЭ, Решу ВПР.

В условиях традиционного урока и/или в период дистанционного обучения используются контрольно-измерительные материалы, представленные в учебнике. Например, в методическом аппарате каждой темы учебника имеются задания для осуществления контрольно-оценочной деятельности.

Самостоятельные, проверочные работы составляются учителем с использованием учебных пособий, предлагаются обучающимся в печатном формате (в виде карточек) либо в электронном формате с использованием возможностей электронного дневника.

### **Печатные учебные пособия и их краткие характеристики:**

1. Дидактические материалы по физике 10,11 класс. Е.С. Ерюткин, С.Г. Ерюткина - М.: Аркти, 2020.

Дидактические материалы адресованы учащимся общеобразовательных школ, гимназий и лицеев, преподавателям физики средних образовательных учреждений. Книга содержит тексты самостоятельных и контрольных работ, тематику творческих и экспериментальных заданий.

2. Физика. Самостоятельные и контрольные работы. Л.А. Кирик — М. : Илекса, 2018.

Книга содержит самостоятельные и контрольные работы по физике для 9 класса общеобразовательных учебных заведений А.В. Перышкина, Е.М. Гутник «Физика 9 класс» и предназначена для текущего контроля знаний учащихся.

Работы состоят из нескольких вариантов четырех уровней сложности (начальный, средний, достаточный и высокий уровни).

3. Тесты по физике. 10-11 классы. В.А. Волков — М.: Вако, 2010.

Пособие представляет собой сборник тематических тестовых заданий по физике 7-9 классов, которые позволяют педагогу быстро осуществлять текущий контроль знаний учащихся. Каждая тема содержит три варианта и три уровня сложности.

## 10 класс Базовый уровень

### К/Р №1 «Кинематика точки и твердого тела».

1. Через 25с после начала движения спидометр автомобиля показал скорость движения 36км/ч. С каким средним ускорением двигался автомобиль?
2. Электровоз, отходящий от станции, в течении 0,5мин двигался с ускорением  $0,8\text{м/с}^2$ . Определите путь, который он прошел за это время, и скорость в конце этого пути.
3. Скорость поезда за 20с уменьшилась с 72 до 54км/ч. Написать формулу зависимости скорости от времени  $v_x(t)$  и построить график этой зависимости.

### К/Р №2 «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы».

1. Найти молярную массу сульфата натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).
2. В баллоне находится газ под давлением  $2 \cdot 10^5 \text{Па}$ . Чему равна средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул? Концентрация молекул газа  $2 \cdot 10^{25} \text{м}^{-3}$ .
3. В закрытом сосуде емкостью 1л содержится 12кг кислорода. Найти его давление при  $15^\circ \text{C}$ .
4. Газ сжат изотермически от объема 6л до 4л. Давление газа при этом увеличилось на  $0,8 \cdot 10^5 \text{Па}$ . Каким было первоначальное давление газа?

### К/Р №3 «Законы постоянного тока».

1. За какое время через поперечное сечение проводника прошел электрический заряд 100Кл при силе тока 25мА?
2. Дуговая печь потребляет ток 200А от сети с напряжением 120В через ограничивающее сопротивление 0,2Ом. Найти мощность, потребляемую печью.
3. Найти ЭДС и внутреннее сопротивление аккумулятора, если при токе 15А он отдает во внешнюю цепь мощность 135Вт, а при токе 6А – мощность 64,8Вт.

## 11 класс Базовый уровень

### КР №1. «Электромагнитные колебания и волны»

1. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите амплитуду силы тока, период и частоту колебаний.

2. Заряд на пластинах конденсатора колебательного контура изменяется с течением времени в соответствии с уравнением. Найдите период и частоту колебаний в контуре, циклическую частоту, амплитуду колебаний заряда и амплитуду колебаний силы тока. Запишите уравнение  $i = i(t)$ , выражающее зависимость силы тока от времени.

3. Какую емкость должен иметь конденсатор, чтобы колебательный контур радиоприемника, состоящий из этого конденсатора и катушки с индуктивностью  $10\text{ мГн}$ , был настроен на волну длиной  $1000\text{ м}$ ?

4. Один из передатчиков, установленных на первом космическом корабле «Восток» работал на частоте  $20\text{ МГц}$ . Найдите период и длину волны радиопередатчика.

5.\* Почему при приеме радиопередач на средних и длинных волнах с приближением грозы появляются помехи?

### КР №2. «Законы отражения и преломления света. Линзы»

1. Перчатку, предназначенную для правой руки, поместили перед плоским зеркалом. На какую руку пригодилась бы такая перчатка, которая видна в зеркале?

2. При некотором значении угла падения луча света на границу раздела двух сред отношение синуса угла падения к синусу угла преломления равно  $n$ . Чему равно это отношение при увеличении угла падения в 2 раза.

3. Световой пучок входит из воздуха в воду. Что происходит при переходе света из воздуха в воду с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью их распространения? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

4. Параллельный пучок лучей, падающих на линзу, всегда пересекается в одной точке. Где она находится?

5. Оптическая сила линзы  $5\text{ дптр}$ . Определите вид линзы и ее фокусное расстояние.

6. Где надо расположить предмет, чтобы получить действительное, уменьшенное, перевернутое изображение в собирающей линзе?

7. Предмет высотой  $20\text{ см}$  расположен перпендикулярно главной оптической оси рассеивающей линзы с фокусным расстоянием  $40\text{ см}$ . Расстояние от предмета до линзы  $10\text{ см}$ . Охарактеризуйте изображение предмета в линзе. Найдите расстояние от линзы до изображения предмета и высоту изображения.

8. Луч света падает под углом  $45^\circ$  на плоскопараллельную стеклянную пластинку. Начертить ход лучей: отраженных, преломленных и выходящих из пластинки. Найти угол, под которым выходит луч из пластинки, и его смещение, если толщина пластинки  $10\text{ см}$  ( $n = 1,5$ ).

9. Смещение луча света, вызываемое прохождением через стеклянную плоскопараллельную пластинку, равно  $3\text{ см}$ . Какова толщина пластинки, если угол падения луча на пластинку равен  $60^\circ$ , а показатель преломления стекла  $1,5$ .

### КР №3. «Физика атомного ядра».

1. Сколько нуклонов, протонов и нейтронов содержится в ядре магния?

2. Запишите ядерную реакцию  $\beta$ -распада ядра марганца.

3. Какая доля радиоактивных ядер некоторого элемента распадается за время, равное половине периода полураспада?

4. Ядро изотопа висмута получилось из другого ядра после последовательных  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадов. Что это за ядро?

5. Рассчитайте дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра атома углерода. Масса покоя протона  $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27}$  кг, масса покоя нейтрона  $m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27}$  кг. Масса ядра атома азота равна  $23,2450962 \cdot 10^{-27}$  кг. Масса ядра атома углерода равна  $19,92 \cdot 10^{-27}$  кг. Скорость света в вакууме  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

## 10 класс Углубленный уровень

### К/Р №1 «Кинематика точки и твердого тела».

1. Тело свободно падает с высоты 24м (без начальной скорости). Определить: 1) время падения тела; 2) скорость тела в момент падения на землю.

Написать уравнения зависимости скорости и координаты тела от времени при его падении. Начертить график зависимости скорости тела от времени.

2. Найти высоту подъема и дальность полета сигнальной ракеты, выпущенной со скоростью 40м/с под углом  $60^{\circ}$  к горизонту.

### К/Р №2 «Силы в природе».

1. Тело массой 2кг скользит с ускорением  $1,5\text{м/с}^2$  по горизонтальной поверхности под действием груза массой 0,5кг, прикрепленного к концу нити, перекинутой через неподвижный блок. Определите силу сопротивления движению первого тела.

2. Телега массой 500кг начинает двигаться вверх по наклонной дороге. Через 10с от начала движения она проходит 100м. Определите силу тяги телеги, если длина уклона дороги 1,5км, подъем 100м и коэффициент трения 0,4.

### К/Р №3 «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы».

1. В баллоне объемом 5л находится 5кг кислорода при температуре 300К. Какую массу газа надо выпустить из баллона, чтобы при температуре 350К давление уменьшилось на  $2,026 \cdot 10^4\text{Па}$ ?

2. Бутылка, наполненная газом, плотно закрыта пробкой площадью сечения  $2,5\text{см}^2$ . До какой температуры надо нагреть газ, чтобы пробка вылетела из бутылки, если сила трения, удерживающая пробку, 12Н? Первоначальное давление воздуха в бутылке и наружное давление одинаковы и равны 100кПа, а начальная температура  $-3^{\circ}\text{C}$ .

3. При изобарном процессе концентрация молекул газа в сосуде увеличилась в 5 раз. Во сколько раз изменилась средняя кинетическая энергия молекул?

### К/Р №4 «Законы постоянного тока»

1. Лампа рассчитана на 127В, потребляет мощность 50Вт. Какое дополнительное сопротивление нужно присоединить к лампе, чтобы включить ее в сеть с напряжением 220В?

2. Два проводника 5Ом и 7Ом, соединены параллельно и подключены к источнику ток. В первом выделилось 17,64Дж энергии. Какое количество энергии выделилось во втором проводнике за это же время?

3. Определите силу тока при коротком замыкании батареи с ЭДС 9В, если при замыкании ее на внешнее сопротивление 3Ом ток в цепи равен 2А.

## 11 класс Углубленный уровень

### КР №1 «Электромагнитная индукция»

1. Виток выполнен из алюминиевого провода длиной 10 см и площадью поперечного сечения  $1,4 \text{ мм}^2$ . Определите силу индукционного тока, возникающего в витке, если скорость изменения магнитного потока сквозь виток  $10 \text{ мВб/с}$ . Удельное сопротивление алюминия  $0,028 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ .

2. В магнитном поле индукцией  $B=0,2 \text{ Тл}$  вращается с постоянной частотой стержень длиной  $l=10 \text{ см}$ . Ось вращения проходит через конец стержня и параллельна линиям индукции магнитного поля. Найдите частоту вращения  $\nu$  стержня, если на его концах возникает ЭДС индукции  $\varepsilon_i=0,01 \text{ В}$ .

3. Самолет летит горизонтально со скоростью  $900 \text{ км/ч}$ . Определите разность потенциалов между концами его крыльев, если модуль вертикальной составляющей магнитной индукции земного магнитного поля  $5 \cdot 10^{-5} \text{ Тл}$ , а размах крыльев  $12 \text{ м}$ .

### КР №2 Электромагнитные колебания»

1. Колебания напряжения на пластинах конденсатора колебательного контура подчиняются закону  $u=100\cos(80\pi t)$ . Емкость конденсатора  $20 \text{ мкФ}$ . Определите заряд на пластинах конденсатора через  $0,25 \text{ Т}$  (Т-период колебаний).

2. Отношение максимального значения заряда на пластинах конденсатора колебательного контура к максимальному значению силы тока в катушке индуктивности равно 2. Чему равна циклическая частота собственных колебаний этого контура?

3. Конденсатор емкостью  $C=60 \text{ пФ}$ , заряженный до напряжения  $U=250 \text{ В}$ , подключают к катушке индуктивностью  $L=75 \text{ мГн}$ . Найдите максимальную силу тока в контуре и период колебаний.

4. К генератору переменного тока частотой  $\nu=100 \text{ Гц}$  подключены последовательно конденсатор емкостью  $C=50 \text{ мкФ}$ , катушка индуктивностью  $L=200 \text{ мГн}$  и резистор сопротивлением  $R=4 \text{ Ом}$ . Найдите действующее значение напряжения в сети, если амплитуда силы тока  $I_m=1,65 \text{ А}$ . При какой частоте сила тока в контуре достигнет максимального значения?

### КР №3 «Световые волны»

1. Дифракционная решетка имеет ряд параллельных щелей шириной  $a$  каждая, разделенных непрозрачными промежутками шириной  $b$ . Каким условием определяется угол  $\varphi$  к нормали, под которым наблюдается первый дифракционный максимум?

2. Какие условия необходимы и достаточны для наблюдения максимума интерференции электромагнитных волн от двух источников?

3. Луч света падает на зеркало под углом  $35^\circ$  к его поверхности.

4. Как называется величина, равная отношению расстояний от линзы до изображения и от линзы до предмета.

5. Луч падает на границу раздела двух сред под углом  $30^\circ$ . Показатель преломления первой среды  $2,4$ . Определите показатель преломления второй среды, если преломленный и отраженный лучи перпендикулярны друг другу.

6. Определите длину волны света в стекле, если в вакууме длина волны равна  $0,5 \text{ мкм}$ . Свет падает из вакуума на стекло под углом  $60^\circ$ , а преломляется под углом  $30^\circ$ .

7. Расстояние от электрической лампочки до экрана  $2 \text{ м}$ . Определите фокусное расстояние линзы, помещенной между лампочкой и экраном, если резкое изображение лампы получается при двух положениях линзы, расстояние между которыми  $1,2 \text{ м}$ .

8. Луч света падает на границу раздела алмаза и стекла под углом  $20^\circ$ . Каким должно быть отношение толщин этих веществ, чтобы время распространения света в них было одинаковым? (Абсолютные показатели преломления алмаза  $2,42$ , стекла —  $1,50$ .)

9. На дне сосуда, заполненного жидкостью с показателем преломления  $5/3$ , расположен точечный источник света. Определите минимальный радиус непрозрачного диска, который надо поместить на поверхность жидкости, чтобы, глядя на сосуд сверху, нельзя было увидеть этот источник света. Высота слоя жидкости 12 см.

#### КР №4 «Геометрическая оптика. Линзы»

1. Определите оптическую силу рассеивающей линзы, если изображение предмета получается на расстоянии 60 см от самого предмета. Увеличение линзы равно 0,4.

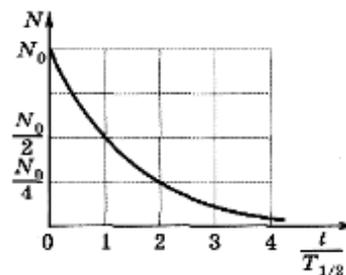
2. Оптическая система состоит из собирающей линзы с оптической силой 2дптр и рассеивающей линзы с оптической силой -1,5дптр, расположенных на расстоянии 40см друг от друга. Со стороны собирающей линзы на расстоянии 4м от нее находится предмет *AB*. Определите расстояние от изображения предмета до рассеивающей линзы.

3. Постройте дальнейший ход луча в ситуации, изображенной на рисунке

#### КР №5 «Физика атомного ядра».

1. Сколько альфа - и бета -распадов должно произойти, чтобы ядро тория - 232 превратилось в ядро изотопа свинца - 208?

2. Период полураспада радиоактивного изотопа железа  $^{56}_{26}\text{Fe}$  равен 2,9 года. Используя график, определите, за какое время число нераспавшихся атомов уменьшается в 4 раза.



3. Рассчитайте дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра атома углерода. Масса покоя протона  $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27}$  кг, масса покоя нейтрона  $m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27}$  кг. Масса ядра атома азота равна  $23,2450962 \cdot 10^{-27}$  кг. Масса ядра атома углерода равна  $19,92 \cdot 10^{-27}$  кг. Скорость света в вакууме  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575779

Владелец Миногина Надежда Васильевна

Действителен с 10.03.2021 по 10.03.2022